

ALLEGATO

Schede di valutazione dei fattori di amplificazione

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 22/03/2019

Codice indagine: **Sito 1**

Coordinate - ETRF2000: x 513016,1672
y 5041975,0577

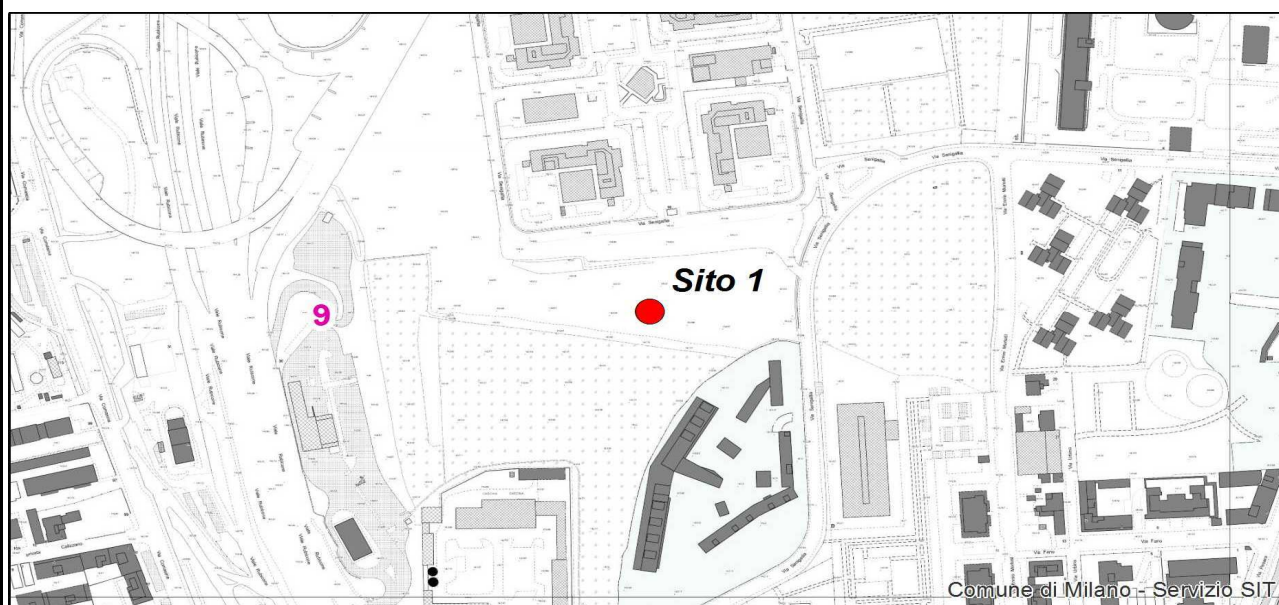
Comune: Milano

Municipio n.: 9

Via: Senigallia

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



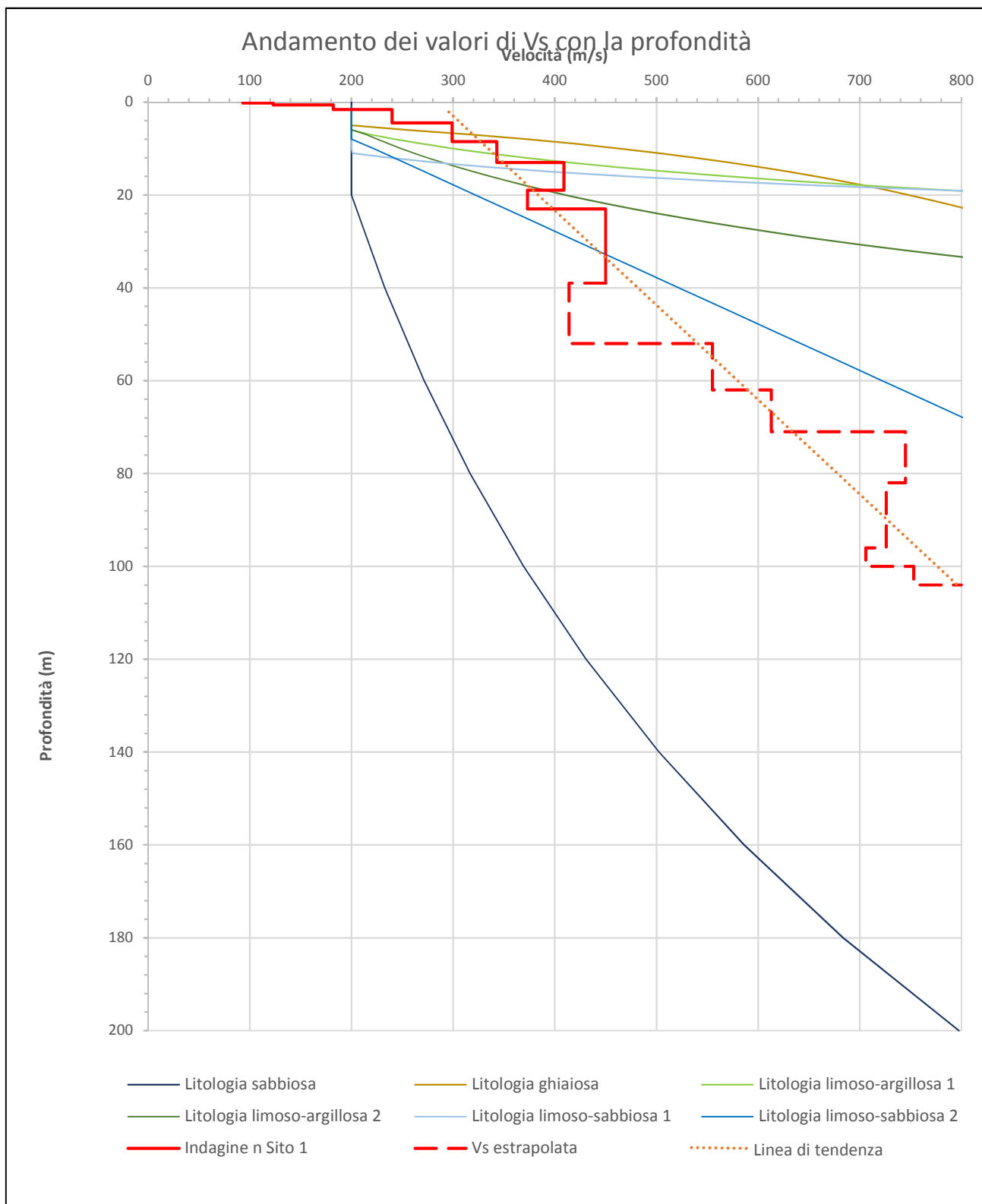
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 1



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 1

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
93	0,2	93	0,2
123	0,6	123	0,6
182	1,6	182	1,6
240	4,5	240	4,5
299	8,5	299	8,5
343	13	343	13
409	19	409	19
373	23	373	23
450	39	450	39
		414	52
		555	62
		613	71
		745	82
		726	96
		706	100
		753	104
		800	>104

Vs30 (m/s):	320
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,5
Velocità del primo strato (m/s):	196

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA							
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

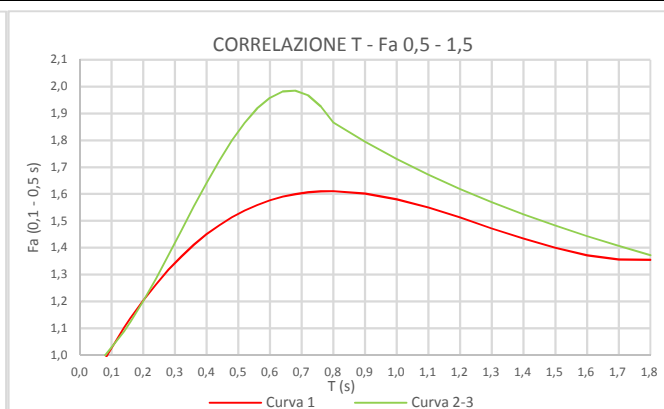
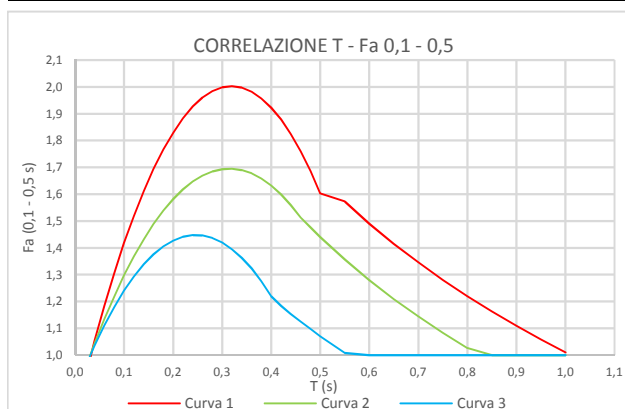
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{416}{533,4} = 0,78 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,78 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 1**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 22/03/2019

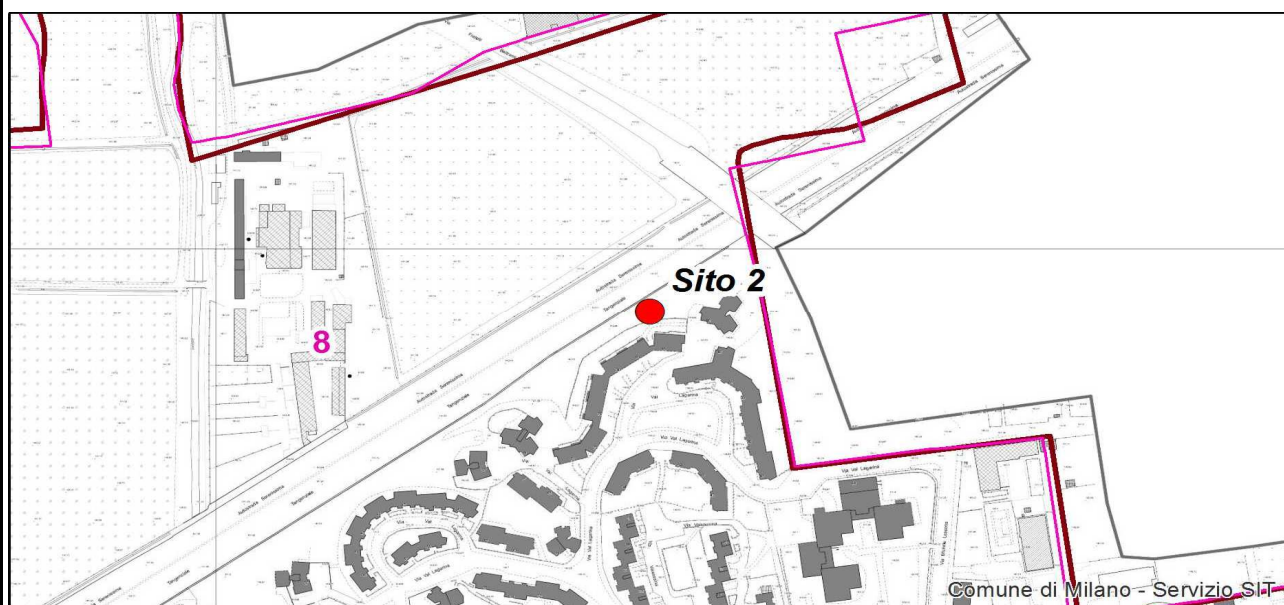
Codice indagine: **Sito 2**

Coordinate - ETRF2000: x 510440,2304
y 5040937,3517

Comune: Milano
Municipio n.: 8
Via: Val Lagarina

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



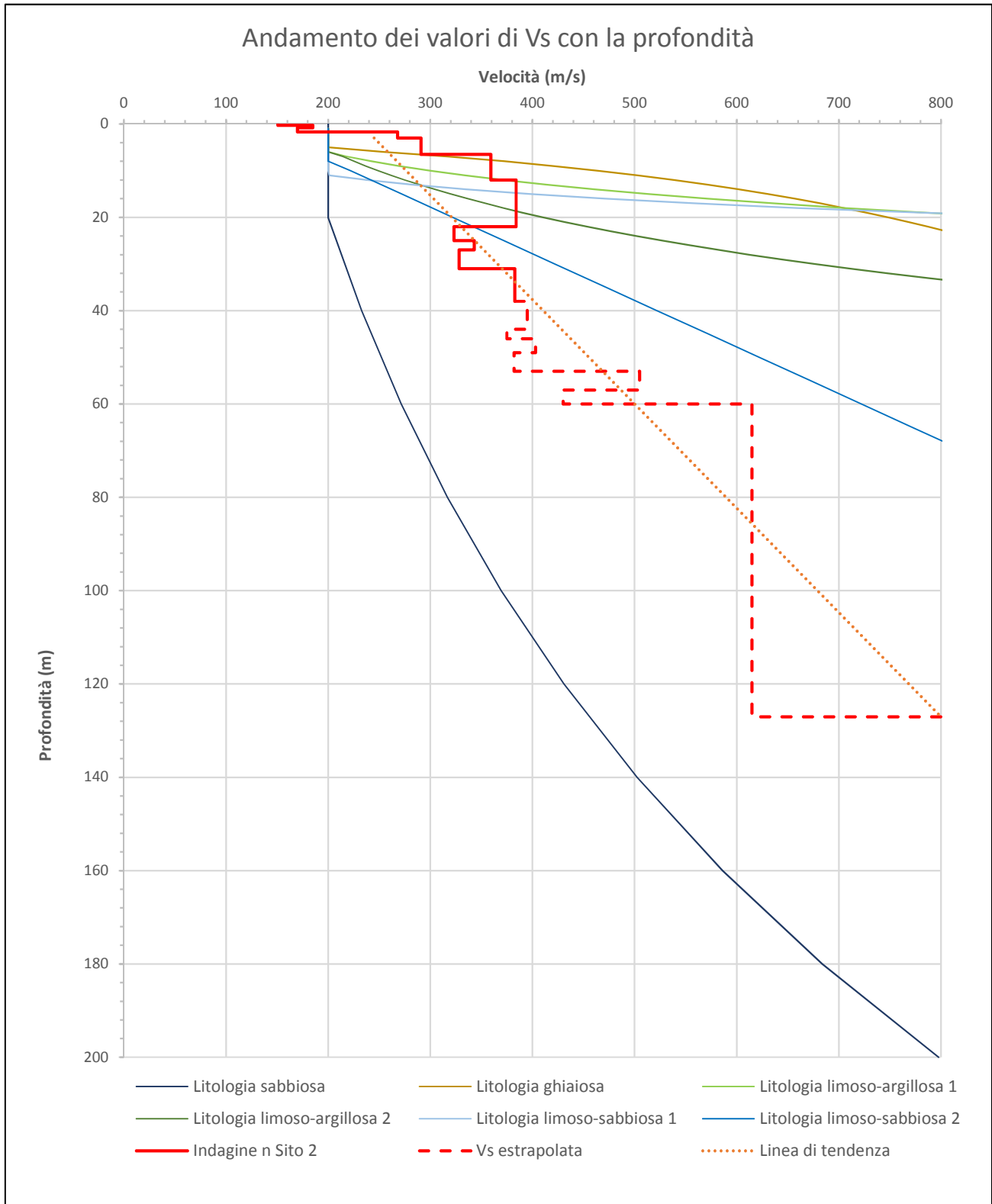
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 2



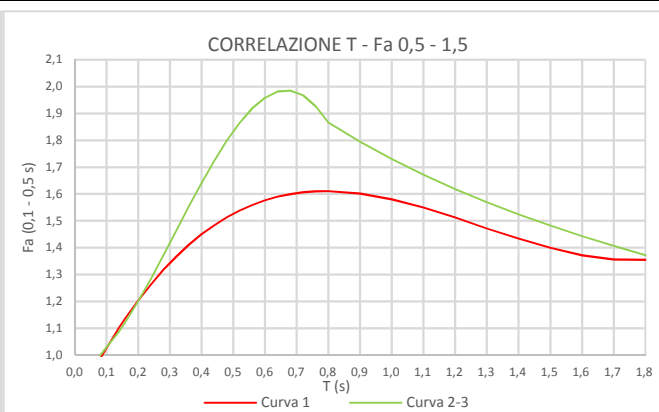
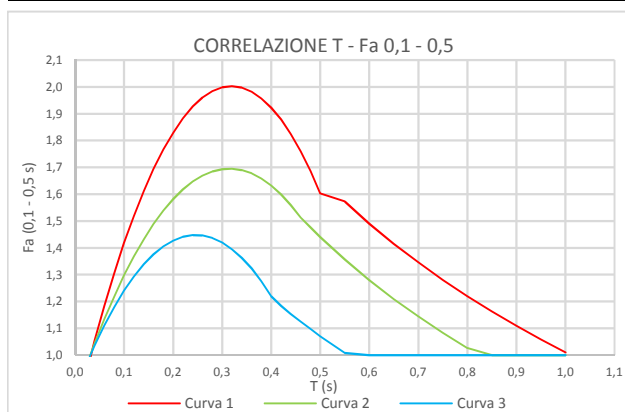
Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 1,02 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 2**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 25/03/2019

Codice indagine: **Sito 3**

Coordinate - ETRF2000:

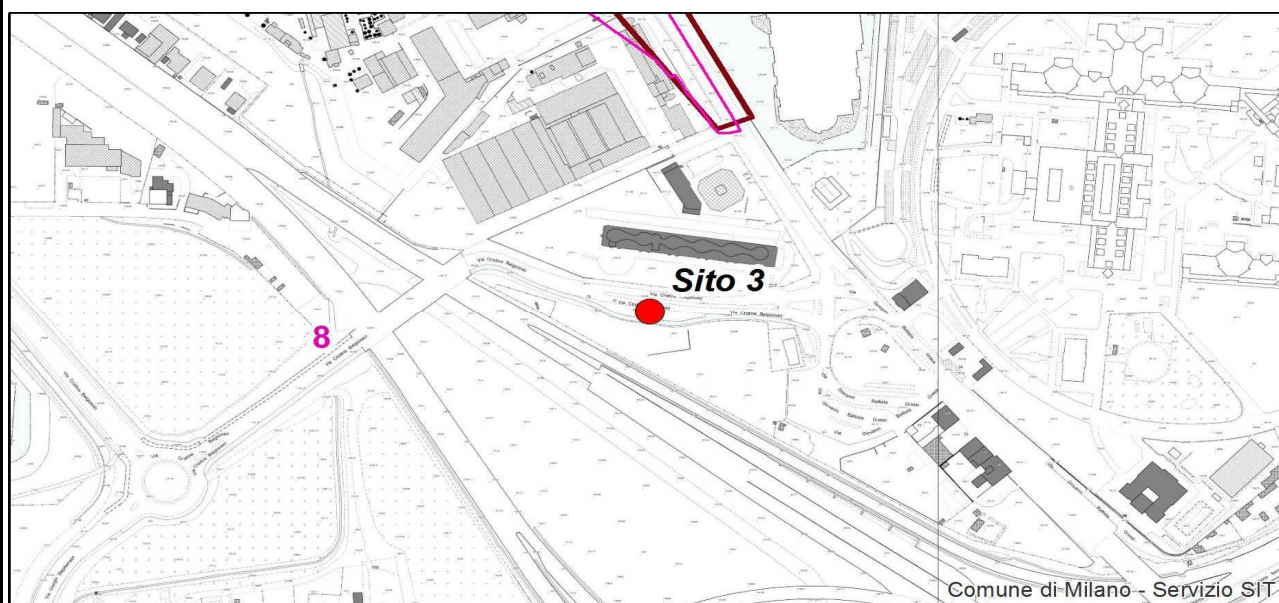
x	509195,811
y	5040489,3011

Comune: Milano
Municipio n.: 8
Via: Cristina Belgioioso

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



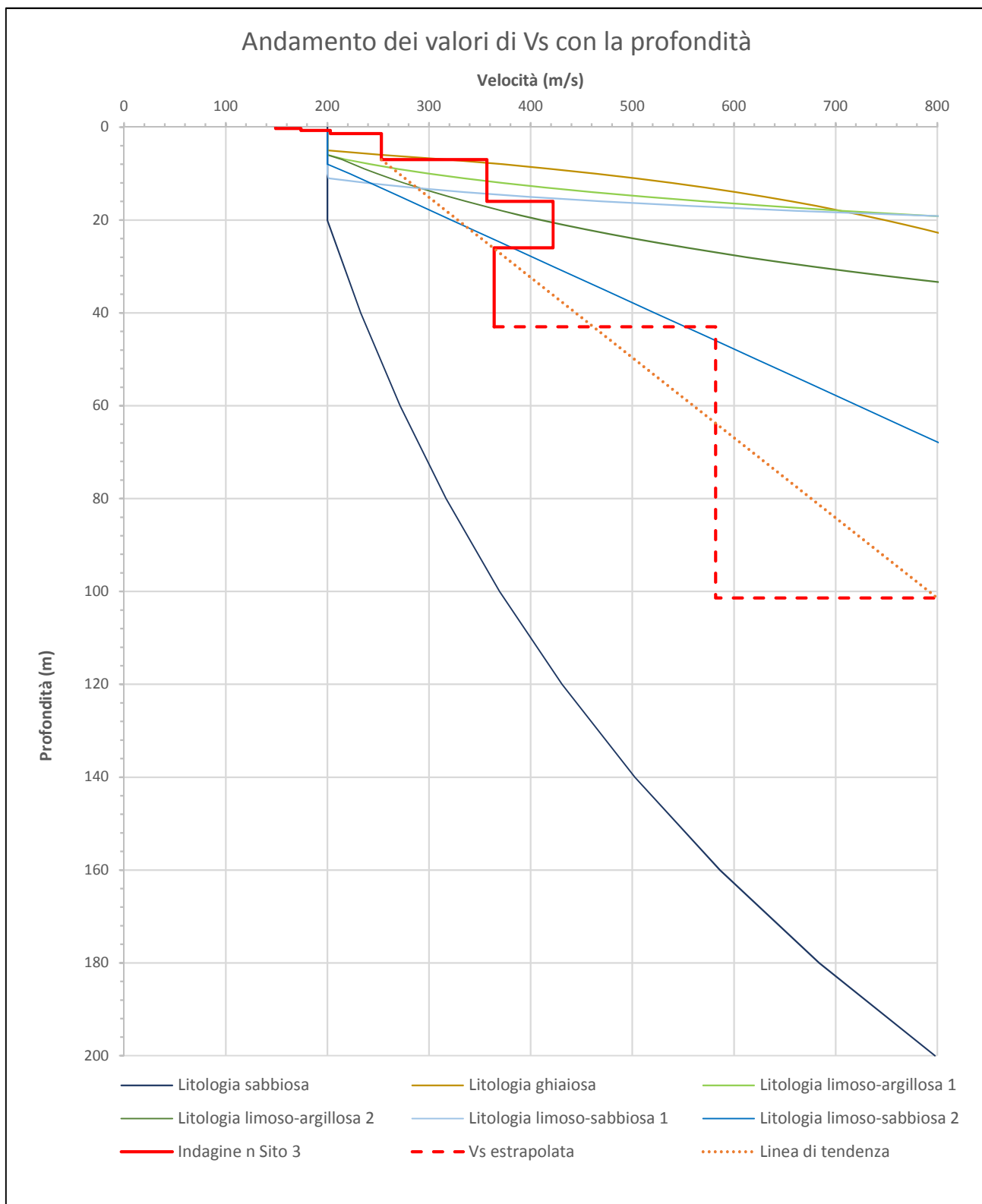
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 3



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 3

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
149	0,3	149	0,3
174	0,7	174	0,7
203	1,4	203	1,4
253	3,5	253	3,5
253	7	253	7
357	16	357	16
422	26	422	26
364	43	364	43
		582	101,4
		800	>101,4

Vs30 (m/s):	334
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	7,0
Velocità del primo strato (m/s):	234

SCELTA DELLA CURVA

		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	3	3	3	3	3	3														
	250		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
	300		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
	350		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	3	NA	NA	NA	NA				
	450		3	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	NA	

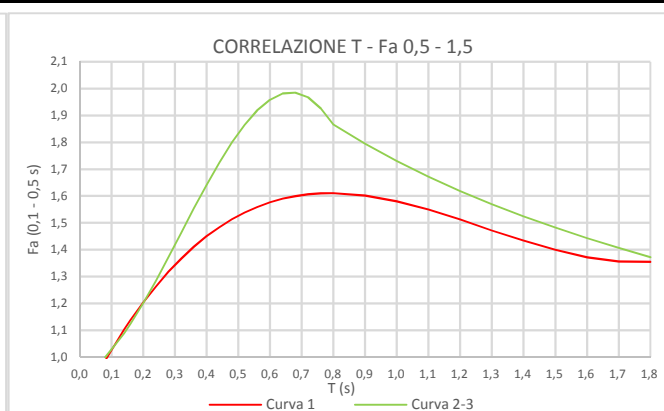
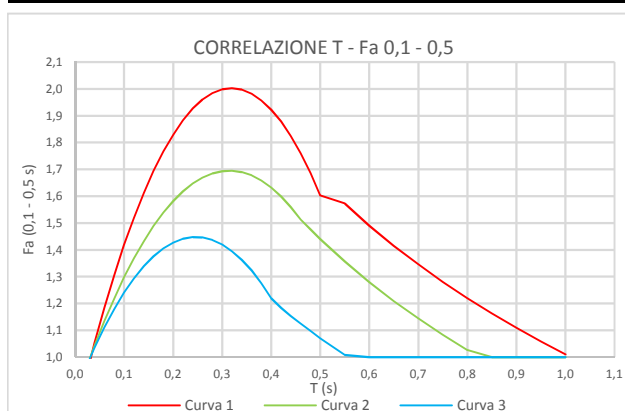
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{405,636}{486,0} = \mathbf{0,83 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,83 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 3**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 19/04/2019

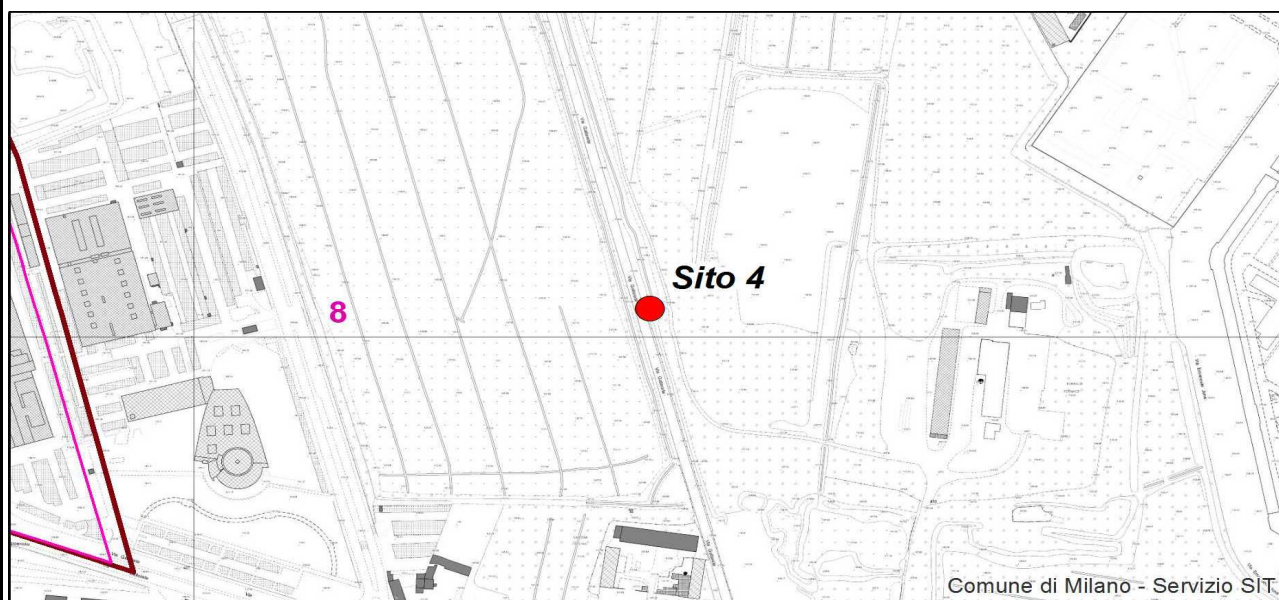
Codice indagine: **Sito 4**

Coordinate - ETRF2000: x 508053,7704
y 5039400,0686

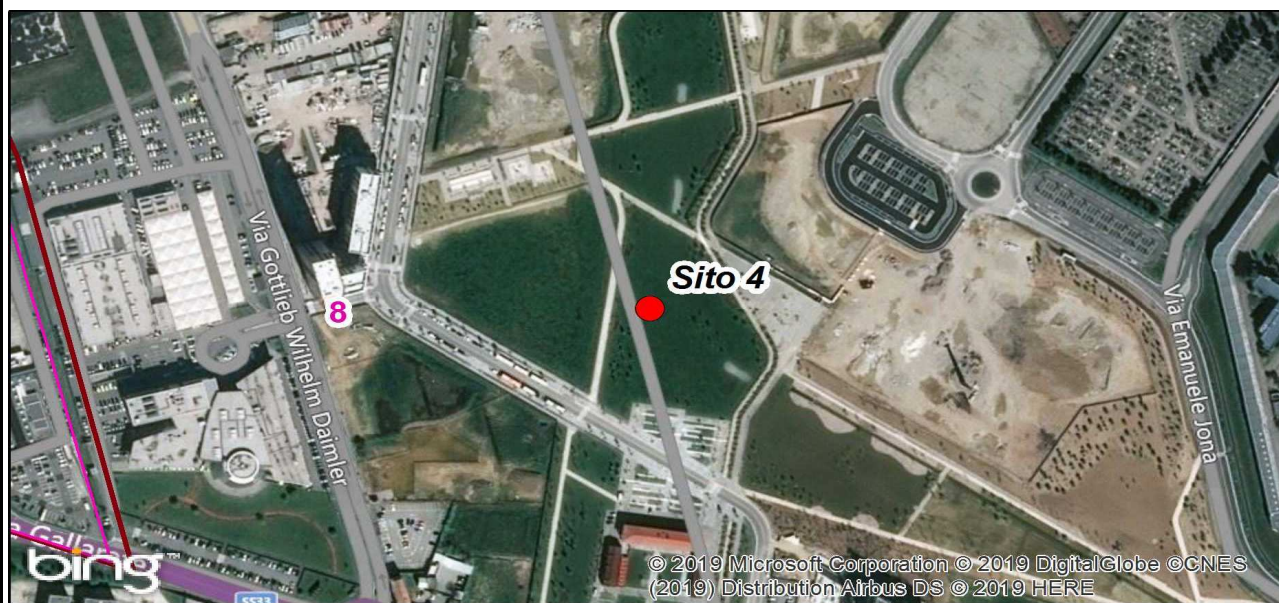
Comune: Milano
Municipio n.: 8
Via: Pier Paolo Pasolini

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

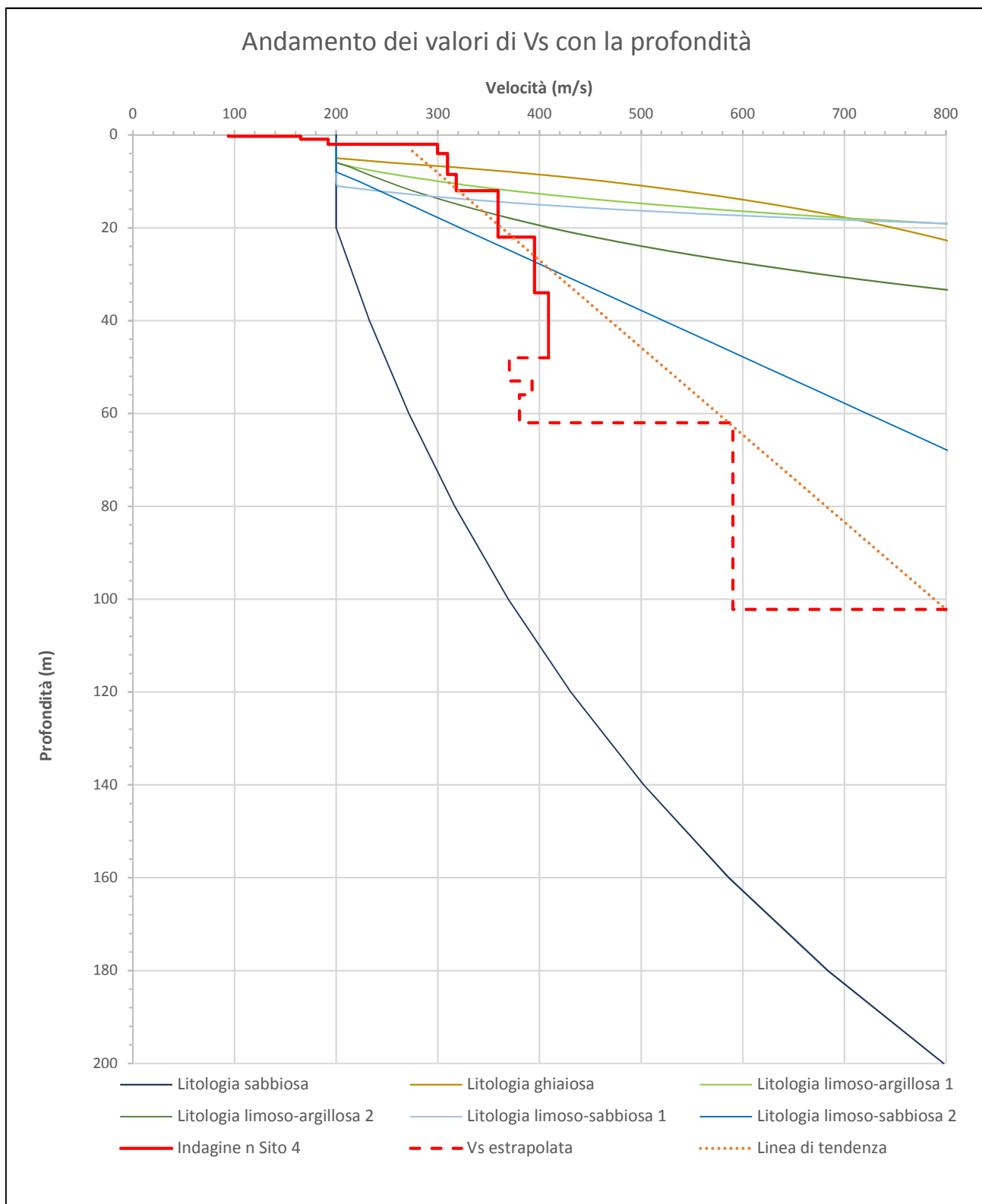


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 4**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 4

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
94	0,3	94	0,3
165	0,9	165	0,9
192	2	192	2
300	4	300	4
310	9	310	9
318	12	318	12
359	22	359	22
395	34	395	34
409	48	409	48
		370	53
		393	56
		380	62
		590	102,2
		800	>102,2

Vs30 (m/s):	323
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	208

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

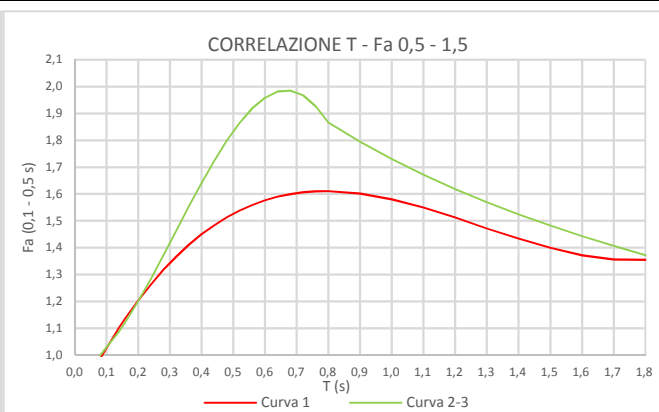
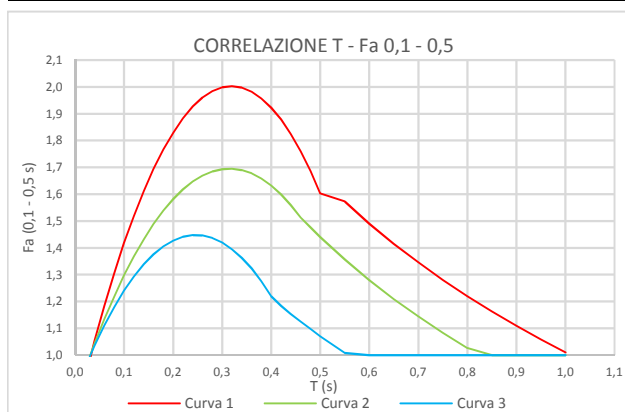
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{408,8}{455,4} = 0,90 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,90 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 4**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 29/03/2019

Codice indagine: **Sito 5**

Coordinate - ETRF2000: x 504684,4135
y 5038420,6621

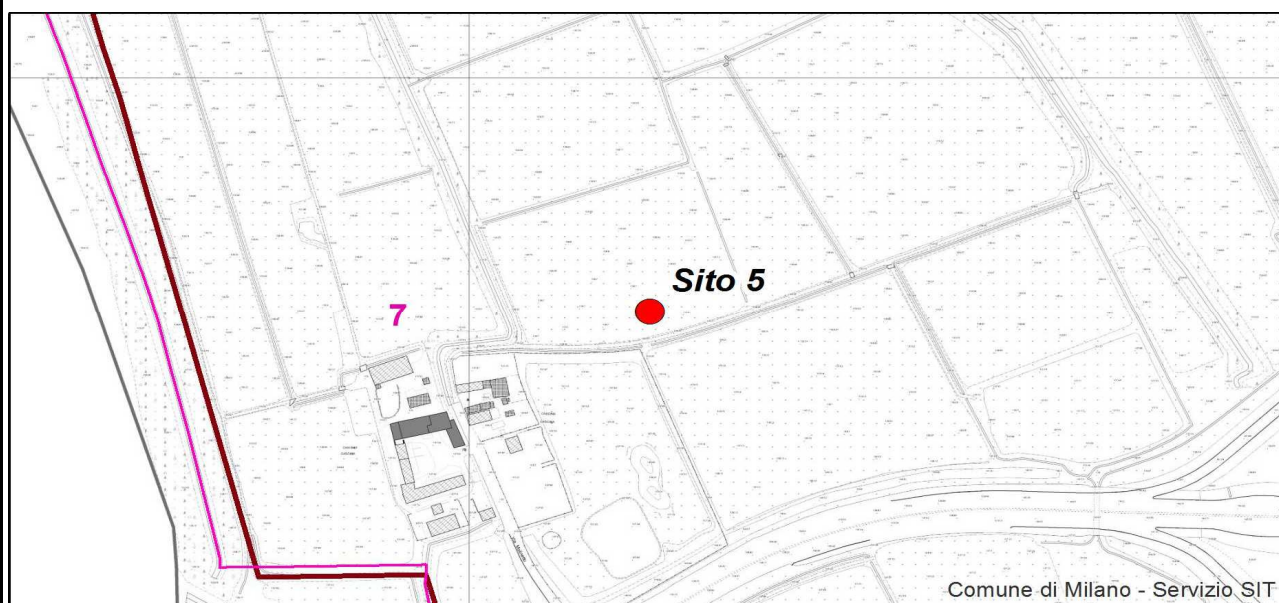
Comune: Milano

Municipio n.: 7

Via: Strada Vicinale della
Cornacchia

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



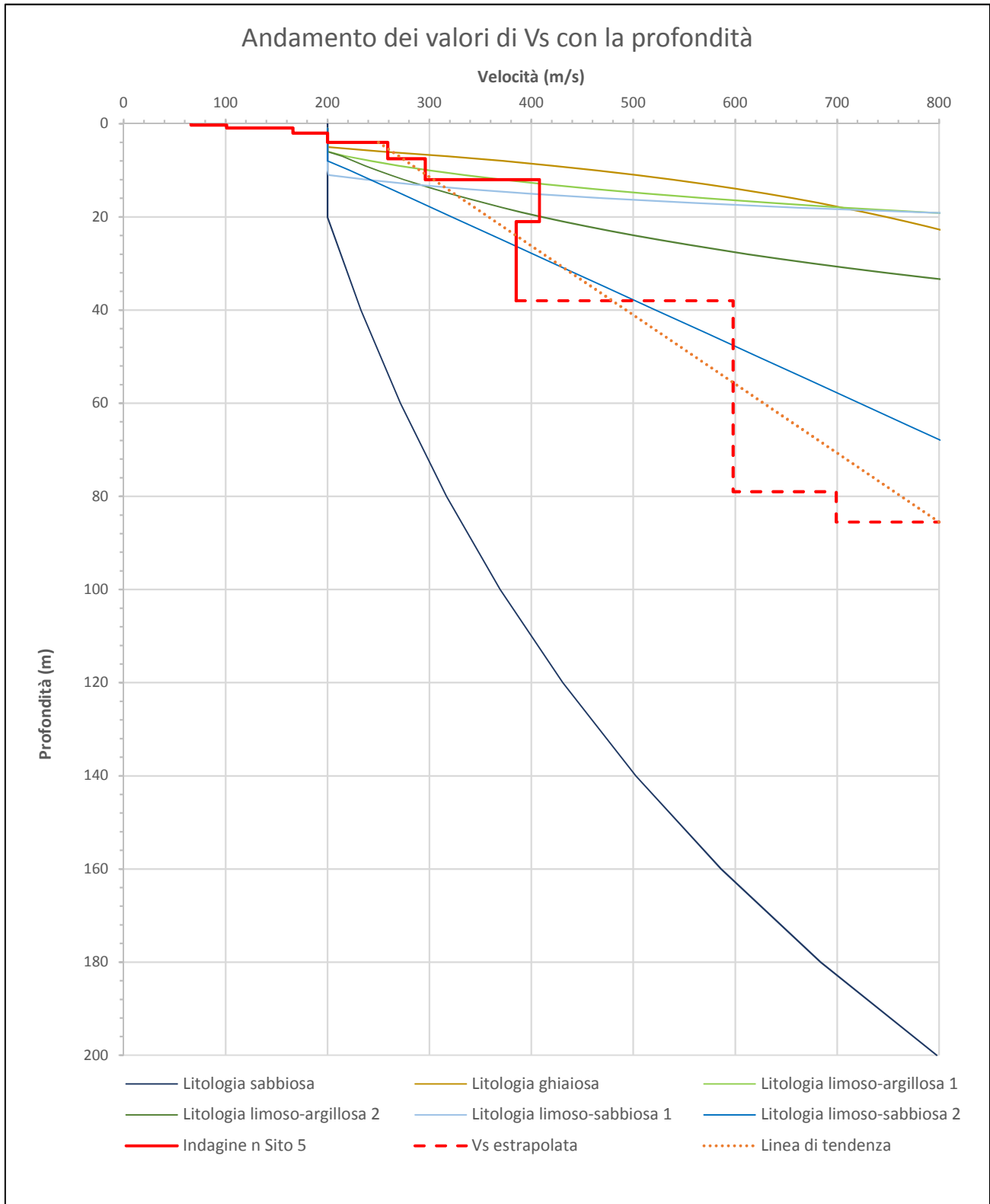
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 5



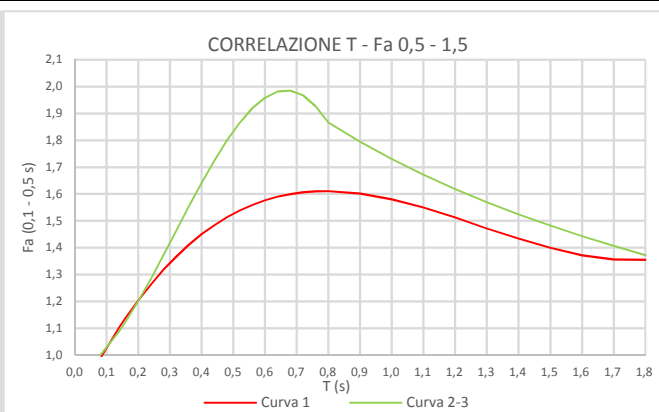
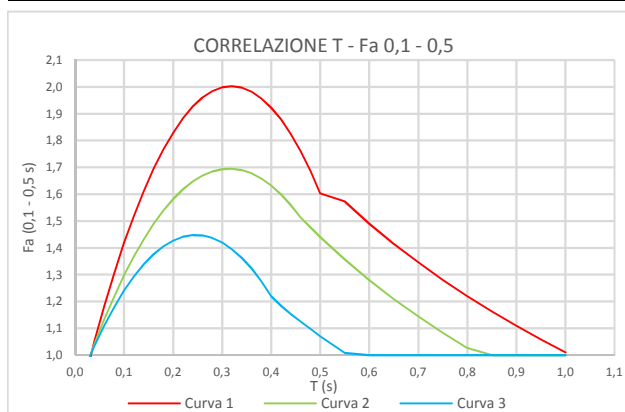
Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,69 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,2	1,3	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 5**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 29/03/2019

Codice indagine: **Sito 6**

Coordinate - ETRF2000:

x	506038,9458
y	5036794,1529

Comune: Milano
Municipio n.: 7
Via: Parcheggio di Trenno

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

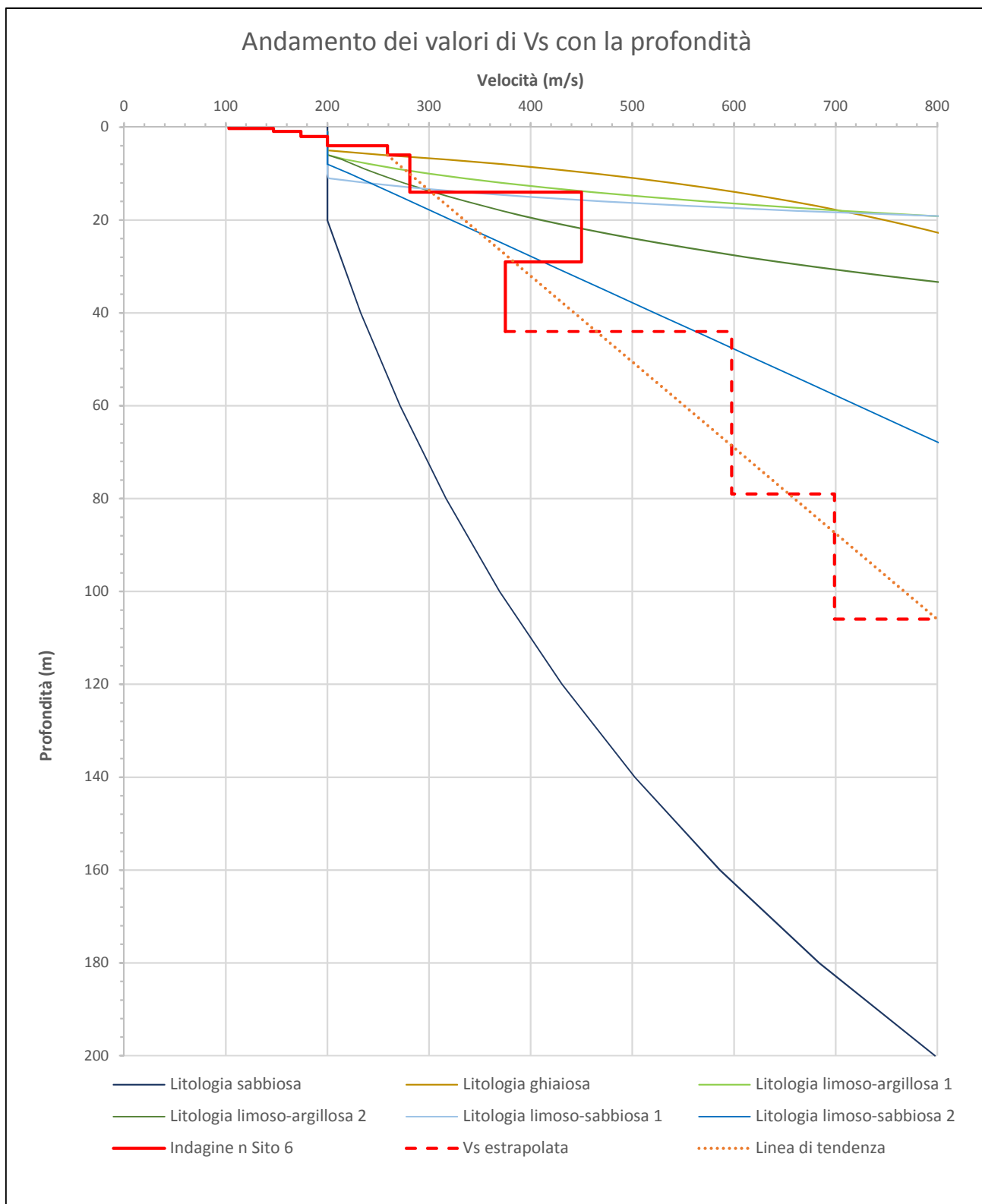


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 6**



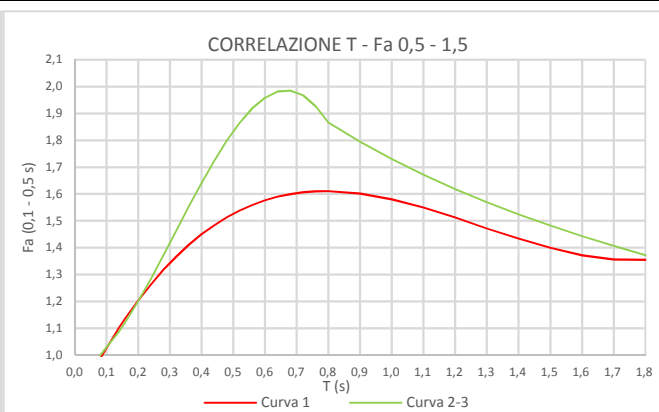
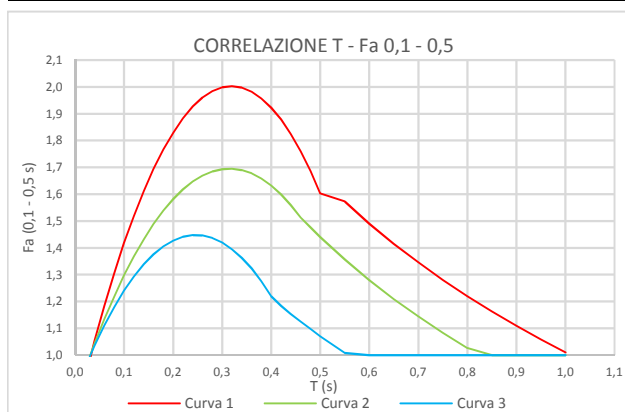
Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,81 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 6**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 29/03/2019

Codice indagine: **Sito 7**

Coordinate - ETRF2000: x 507261,7772
y 5036439,2211

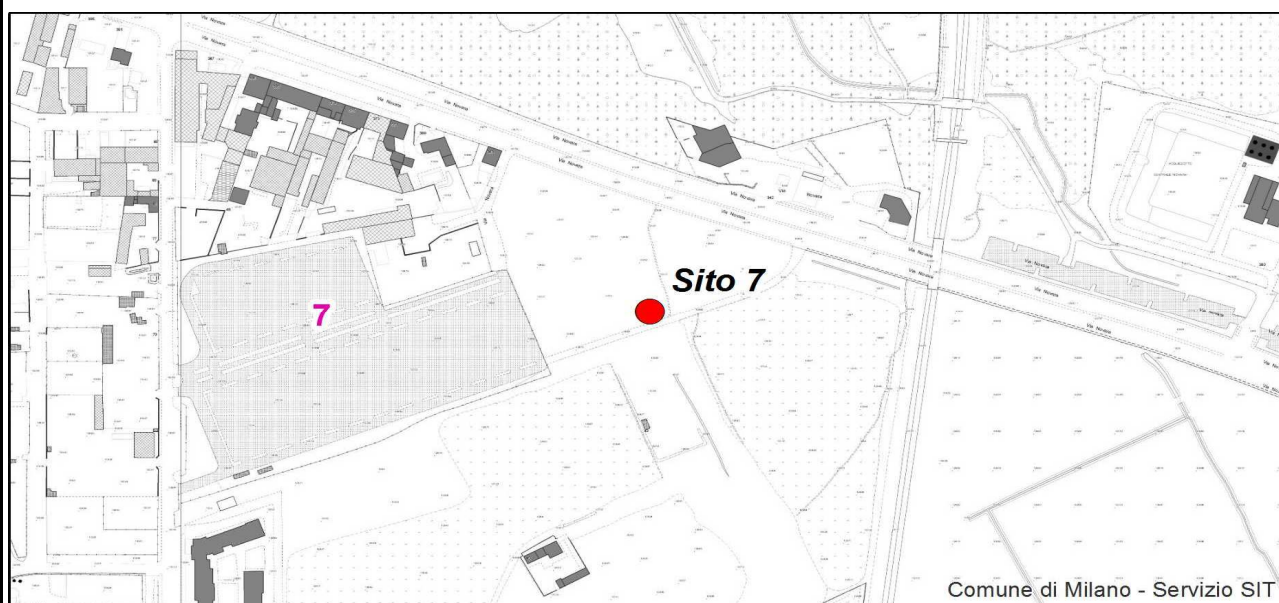
Comune: Milano

Municipio n.: 7

Via: Novara

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



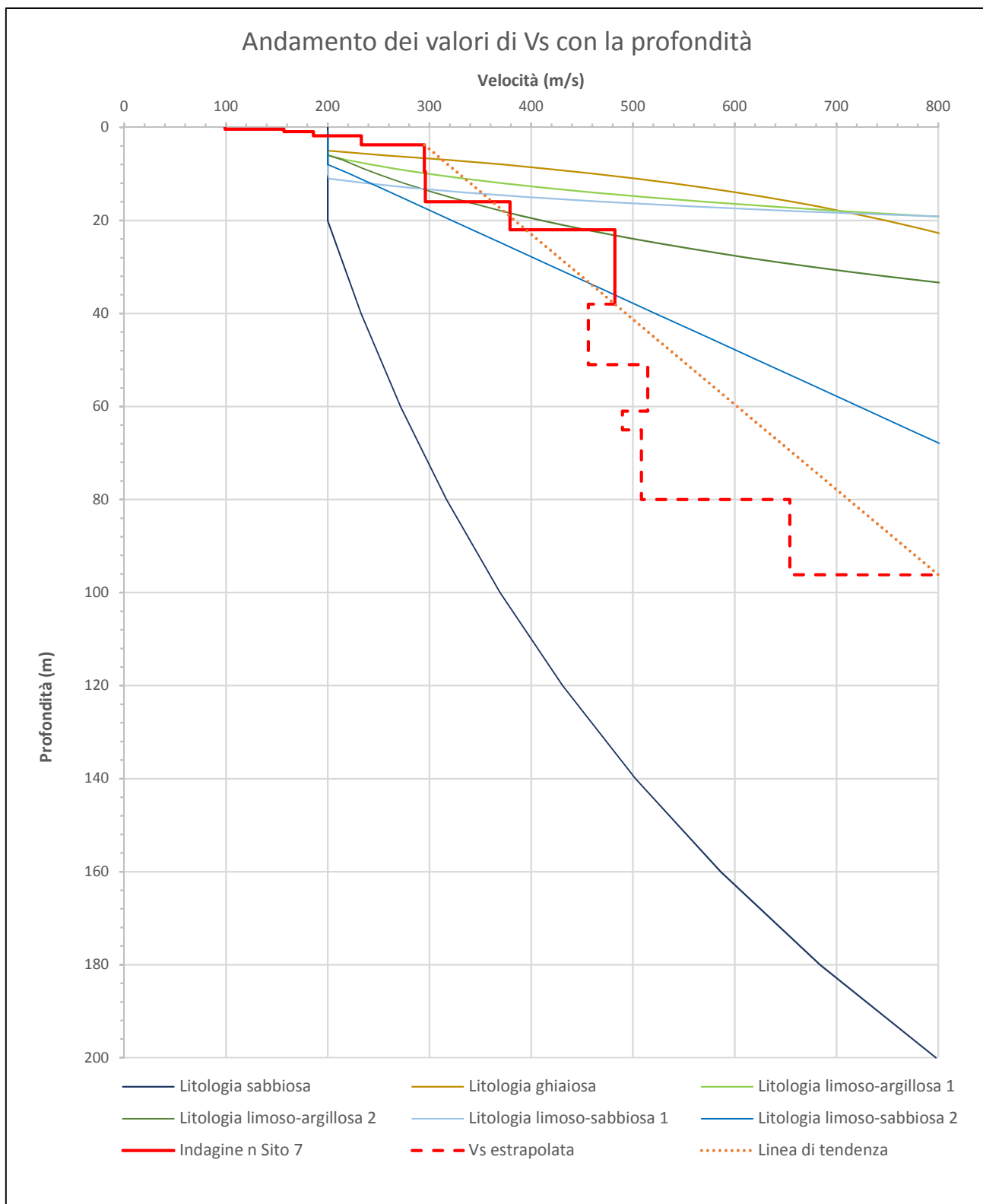
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 7



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 7

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
99	0,4	99	0,4
157	0,9	157	0,9
186	1,8	186	1,8
233	3,75	233	3,75
295	9,5	295	9,5
296	16	296	16
379	22	379	22
482	38	482	38
		456	51
		514	61
		490	65,0
		508	80
		654	96,2
		800	>96,2

Vs30 (m/s):	318
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	9,5
Velocità del primo strato (m/s):	238

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

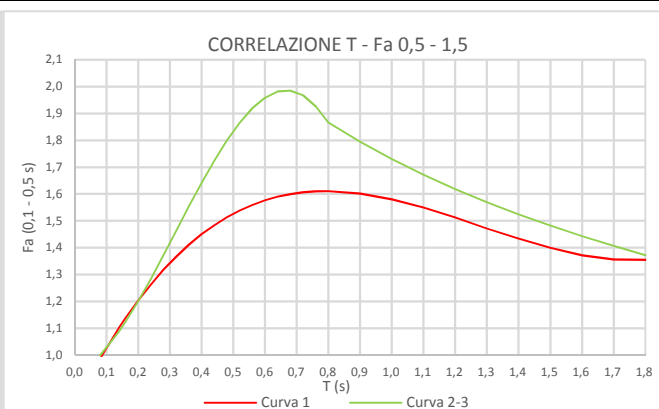
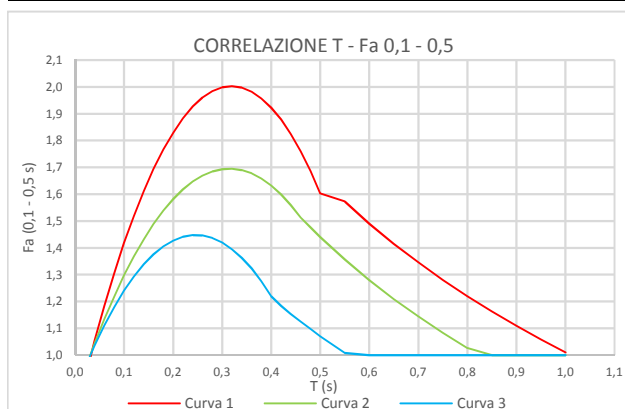
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{384,66}{474,0} = \mathbf{0,81 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,81 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 7**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 27/03/2019

Codice indagine: **Sito 8**

Coordinate - ETRF2000:

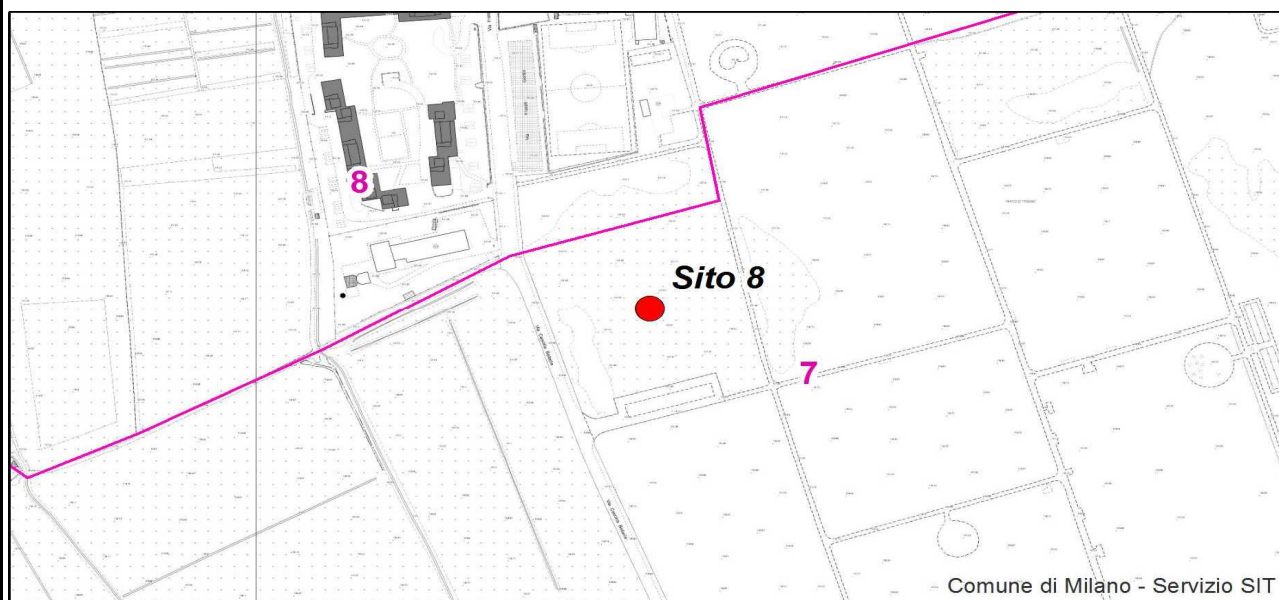
x	508015,4325
y	5037184,7685

Comune: Milano
Municipio n.: 7
Via: Fratelli Gorlini

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



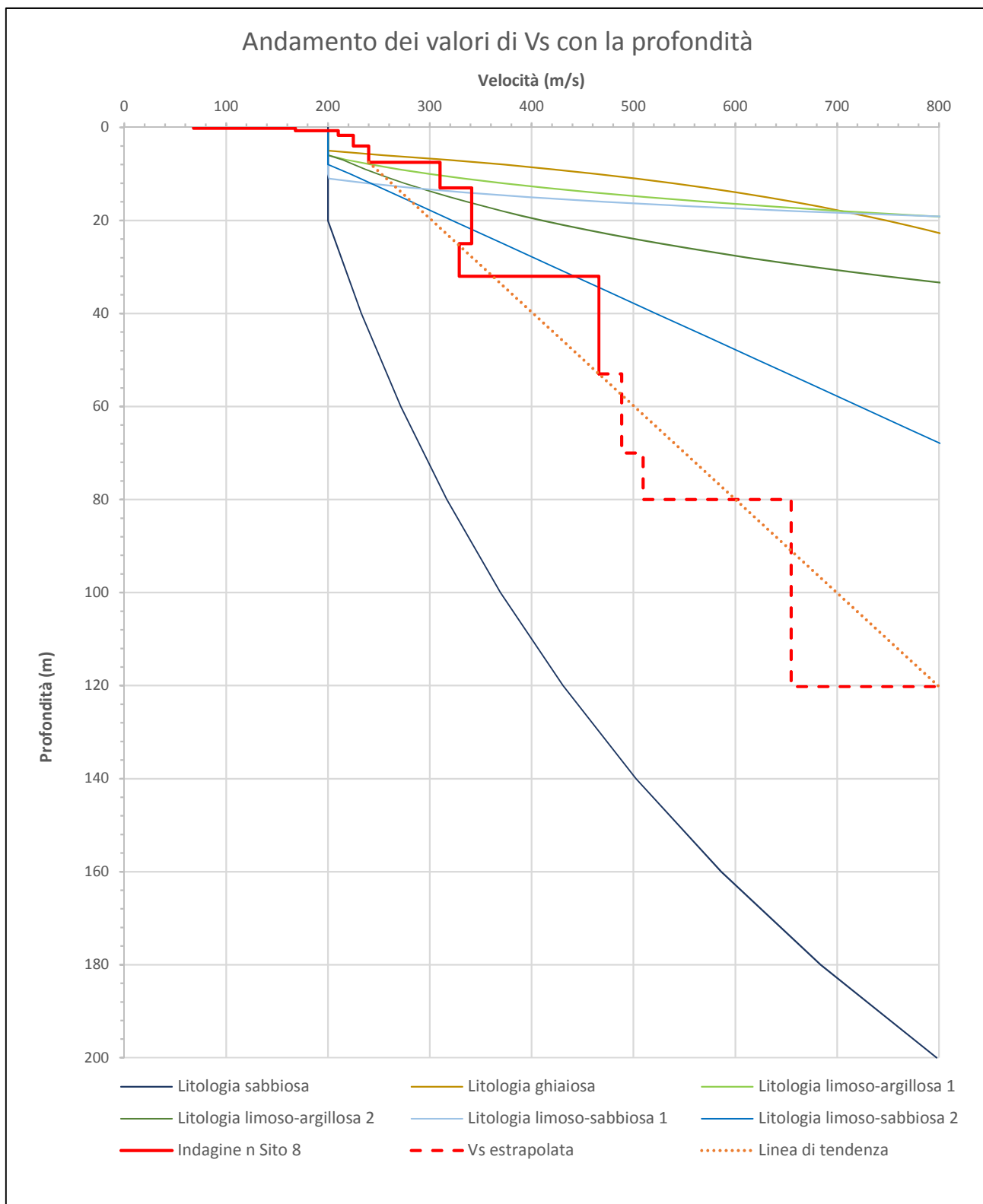
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 8



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 8

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
68	0,2	68	0,2
168	0,7	168	0,7
210	1,7	210	1,7
225	4	225	4
240	7,5	240	7,5
310	13	310	13
341	25	341	25
329	32	329	32
466	53	466	53
		488	70
		509	80
		655	120,2
		800	>120,2

Vs30 (m/s):	290
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	191

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

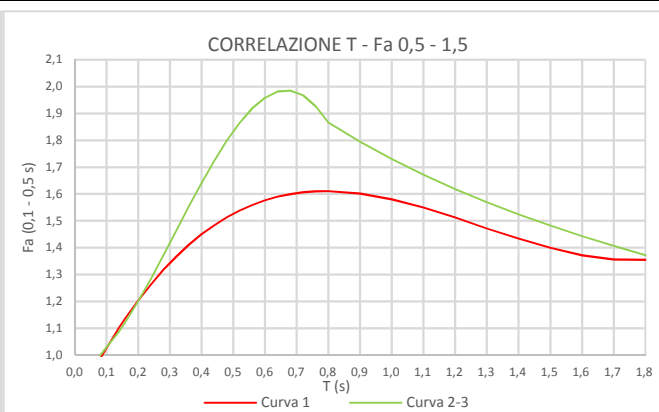
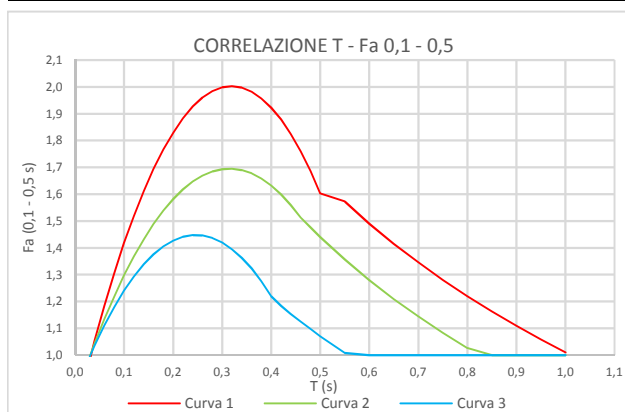
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{480,884}{493,1} = 0,98 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,98 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 8**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 27/03/2019

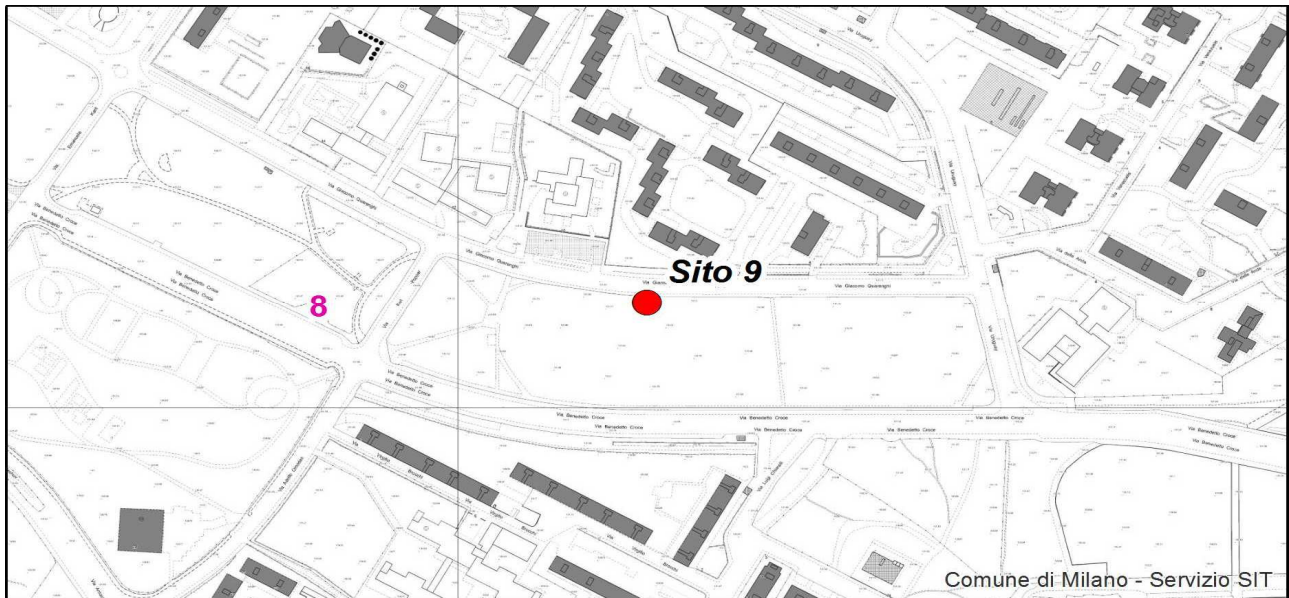
Codice indagine: **Sito 9**

Coordinate - ETRF2000: x 509489,5477
y 5037852,6013

Comune: Milano
Municipio n.: 8
Via: Giacomo Quarenghi

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



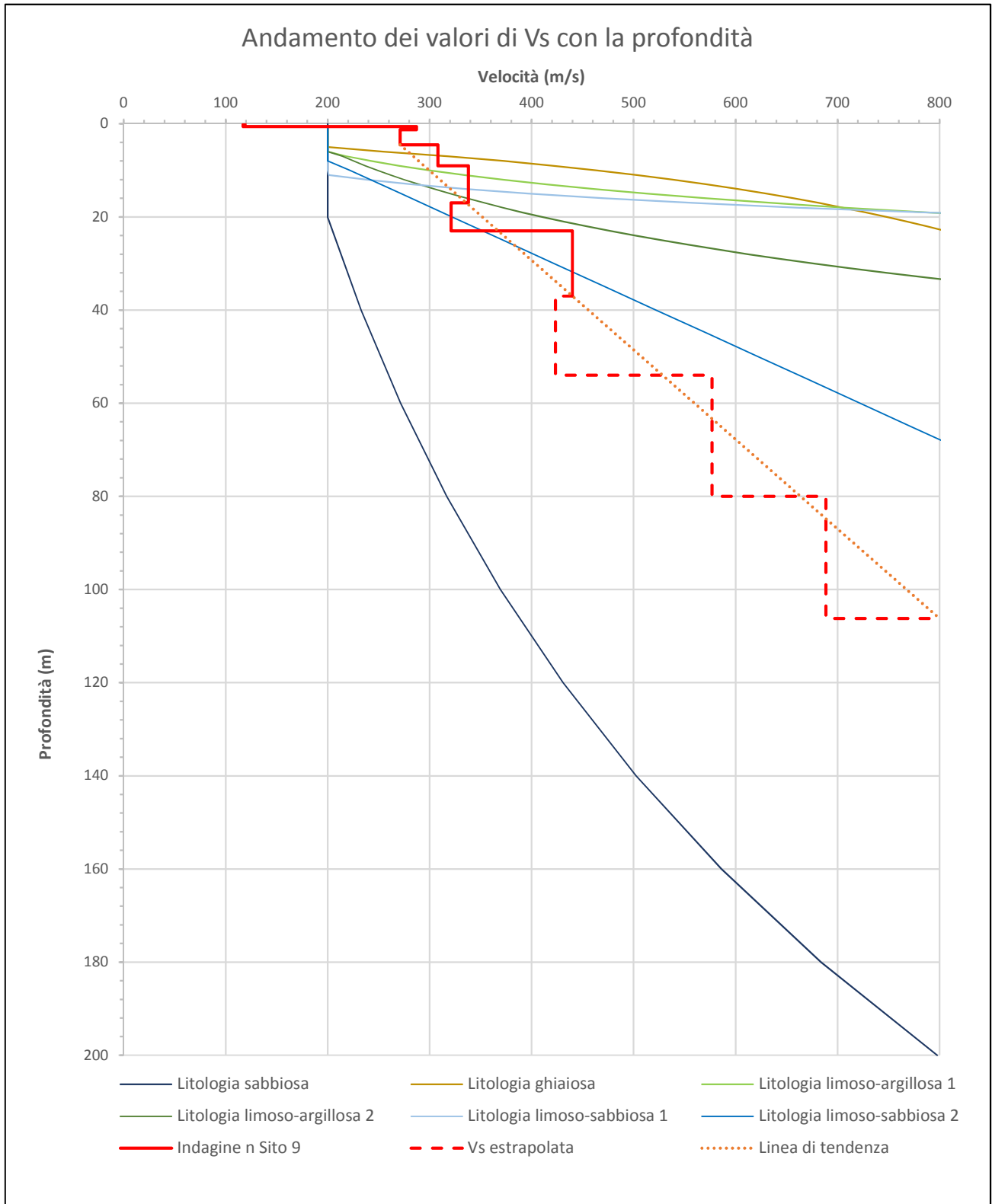
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 9



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 9

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
119	0,2	119	0,2
117	0,6	117	0,6
287	1,3	287	1,3
271	4,5	271	4,5
308	9	308	9
338	17	338	17
321	23	321	23
440	37	440	37
		423,4	54
		576,93	80
		688,46	106,2
		800	>106,2

Vs30 (m/s):	325
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,5
Velocità del primo strato (m/s):	233

SCELTA DELLA CURVA

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	3	3	3	3	3	3	3													
	250	2	1-2	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	3	NA	NA	NA	NA				
	450	3	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	3	NA	NA	NA	NA		
	600	3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

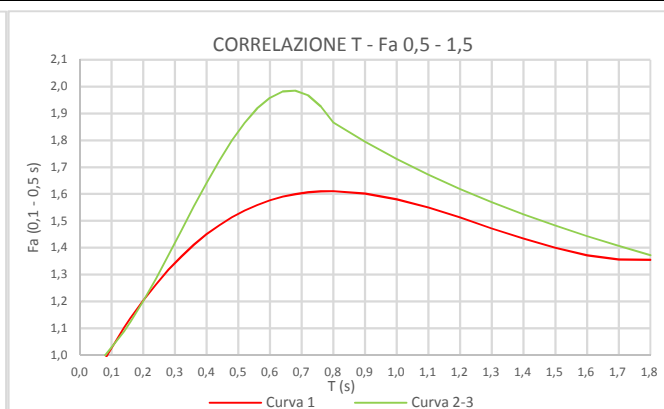
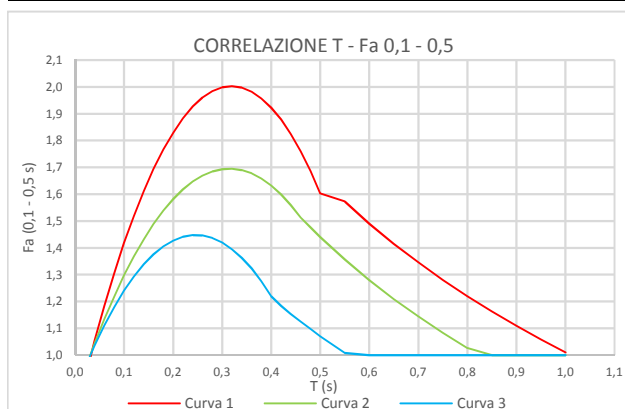
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{424,9}{504,3} = 0,84 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,84 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 9**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 22/03/2019

Codice indagine: **Sito 10**

Coordinate - ETRF2000:

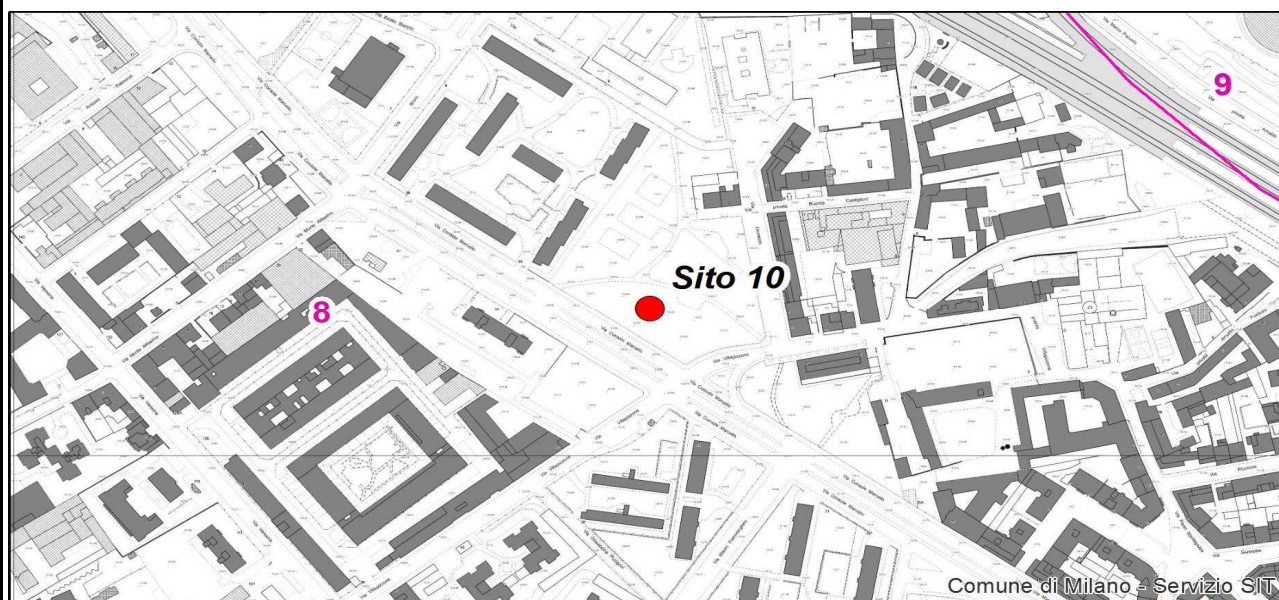
x	511364,5272
y	5038681,1564

Comune: Milano
Municipio n.: 8
Via: Console Marcello

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



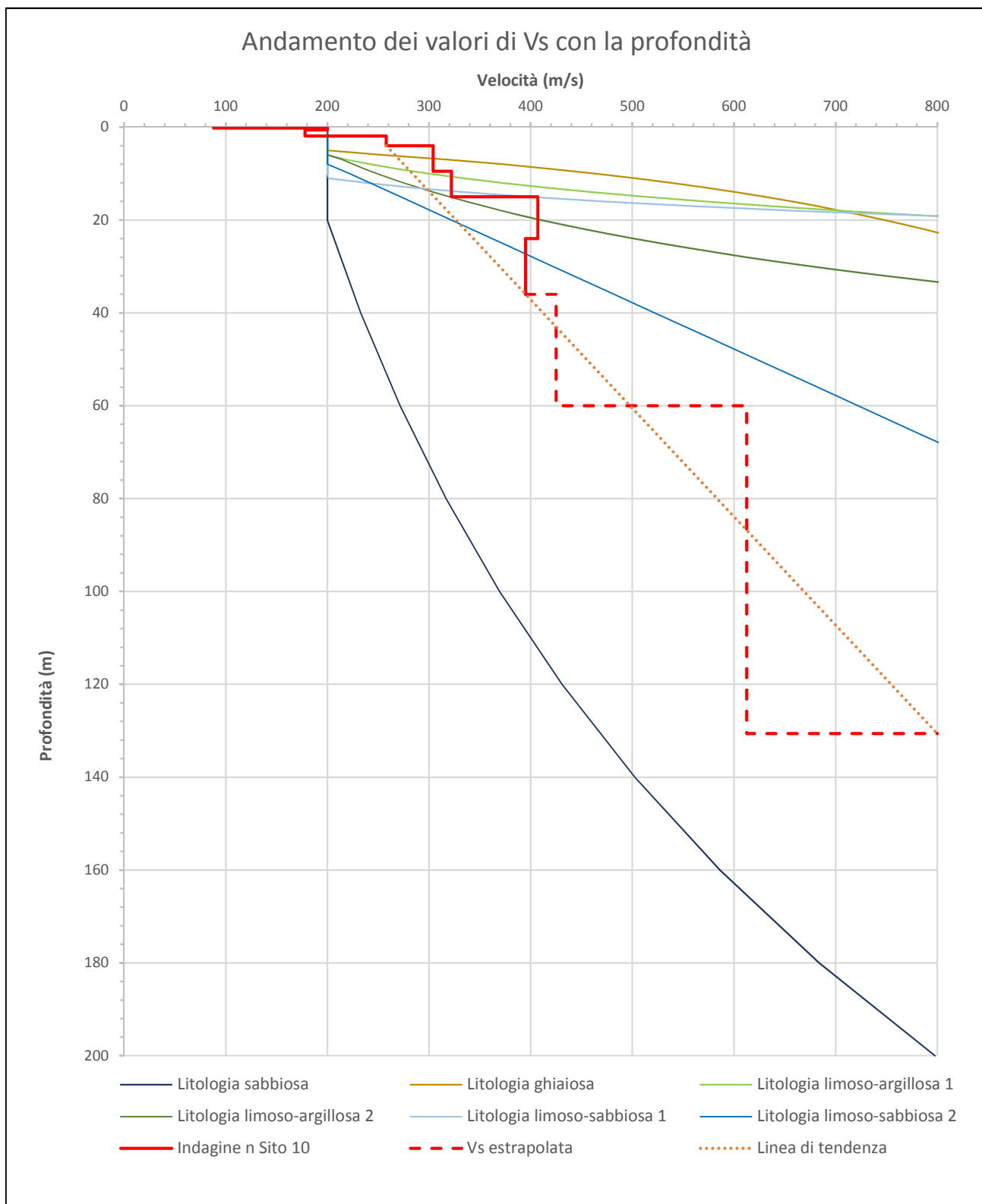
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 10



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 10

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
88	0,2	88	0,2
200	0,6	200	0,6
178	1,9	178	1,9
258	4	258	4
304	9,5	304	9,5
322	15	322	15
407	24	407	24
395	36	395	36
		425	60
		612,5	130,6
		800	>106,2

Vs30 (m/s):	325
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	203

SCELTA DELLA CURVA

		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	3	3	3	3	3	3	3													
	250		2	1-2	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	3	NA	NA	NA	NA				
	450		3	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	3	NA	NA	NA	NA		
	600		3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

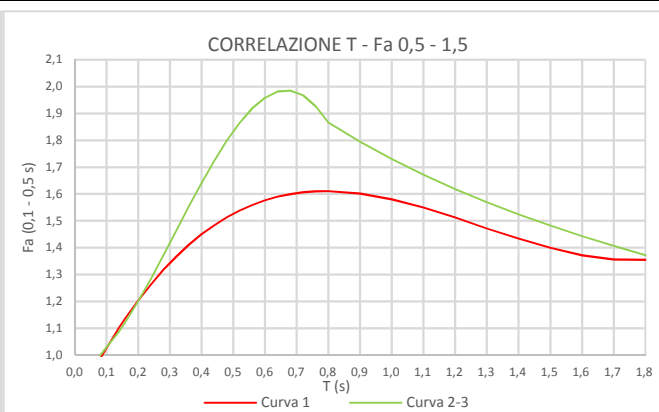
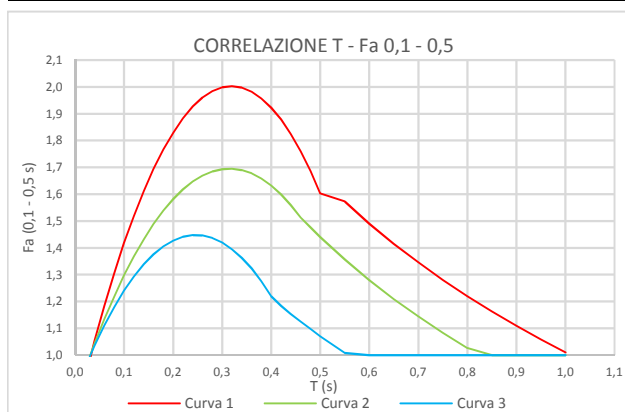
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{522,468}{506,6} = \mathbf{1,03 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 1,03 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 10**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: //200

Codice indagine: **Sito 11**

Coordinate - ETRF2000: x 512518,7797
y 5039401,1691

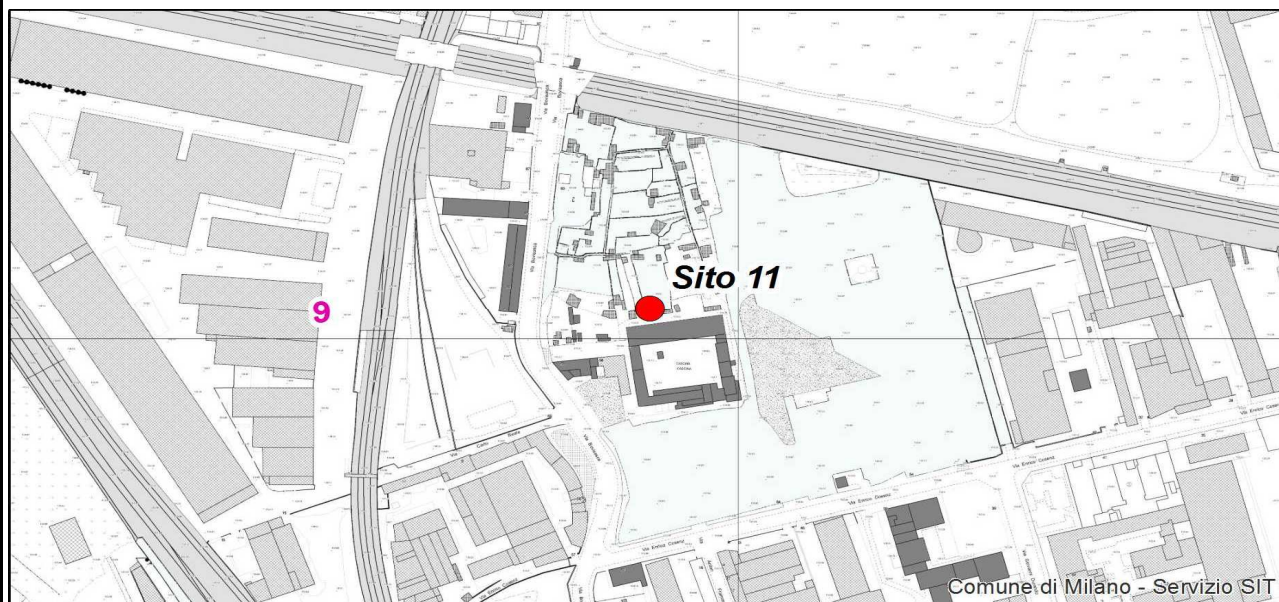
Comune: Milano

Municipio n.: 9

Via: Bovisasca

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



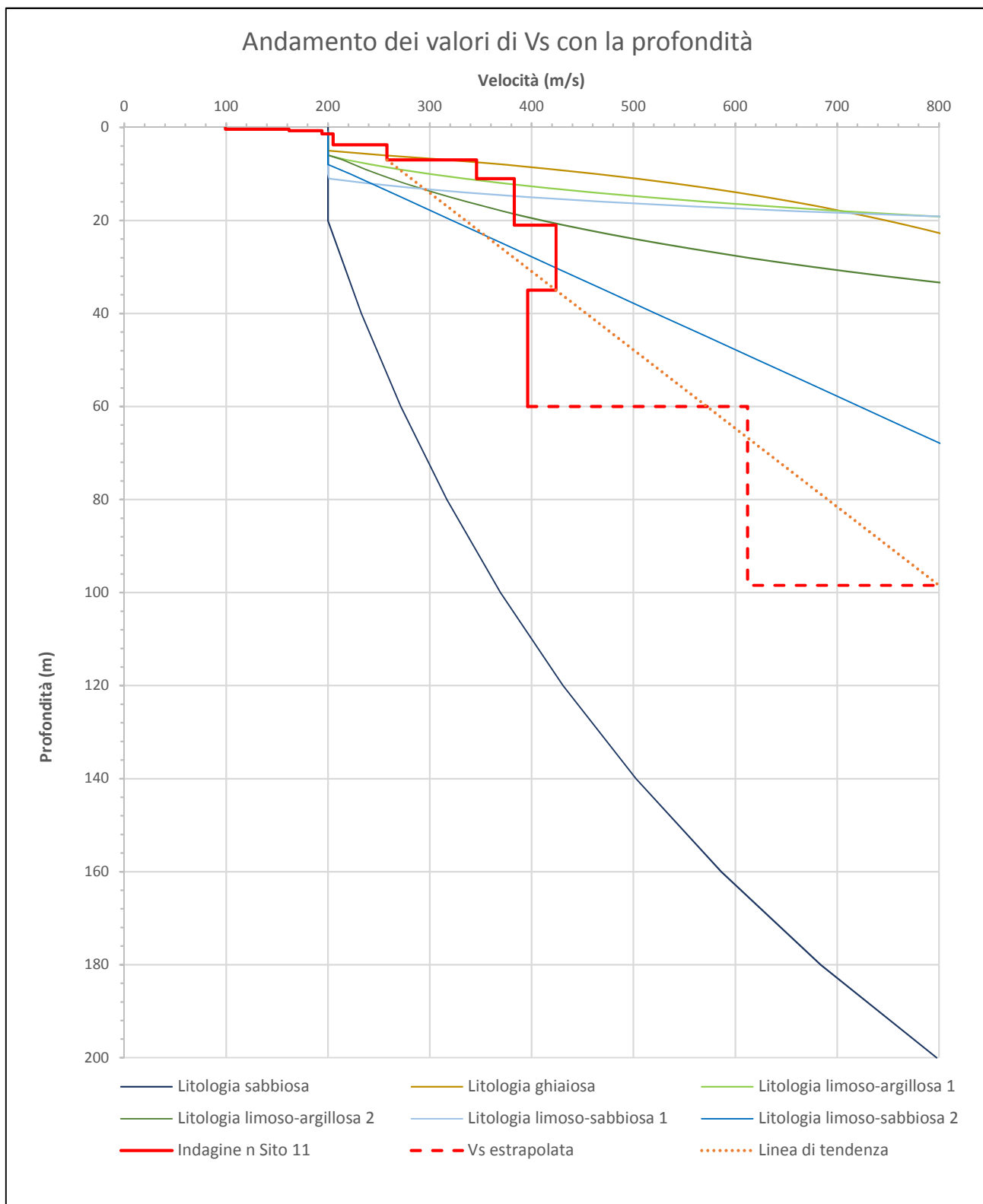
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 11



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 11

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)	Vs (m/s)	Profondità (m)
99	0,4	99	0,4
162	0,7	162	0,7
194	1,4	194	1,4
205	3,8	205	3,8
258	7	258	7
346	11	346	11
383	21	383	21
424	35	424	35
396	60	396	60
		612	98,4
		800	>98,4

Vs30 (m/s):	325
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	7,0
Velocità del primo strato (m/s):	209

SCELTA DELLA CURVA

	1-3	4	5-12	13	14	15	16	17	18	20	25	30	40	50	60	70	90	110	130	140	160	180	
200		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
250		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
300		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
350		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
400		3	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	3	NA	NA	NA	NA			
500		3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	
700		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA

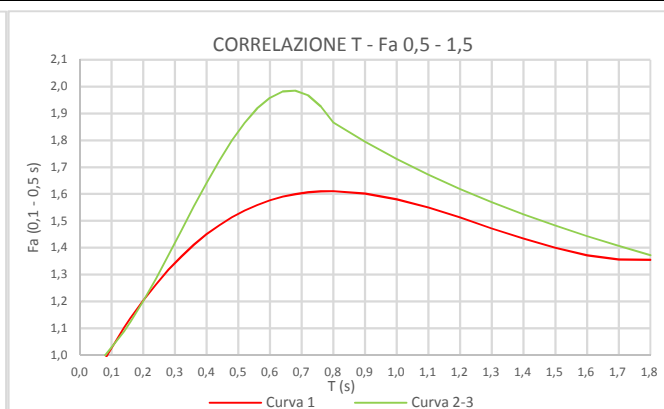
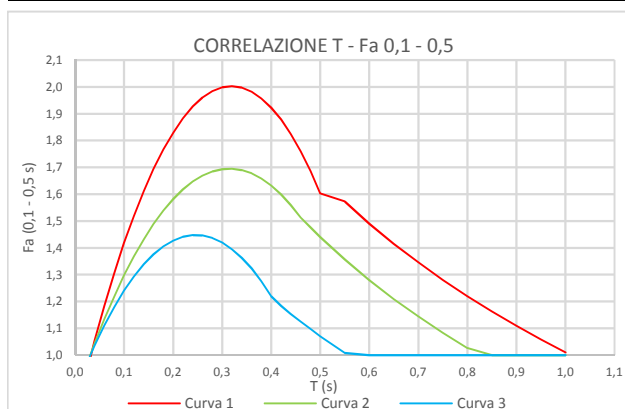
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{493,768}{497,6} = \mathbf{0,99 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,99 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 11**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 22/03/2019

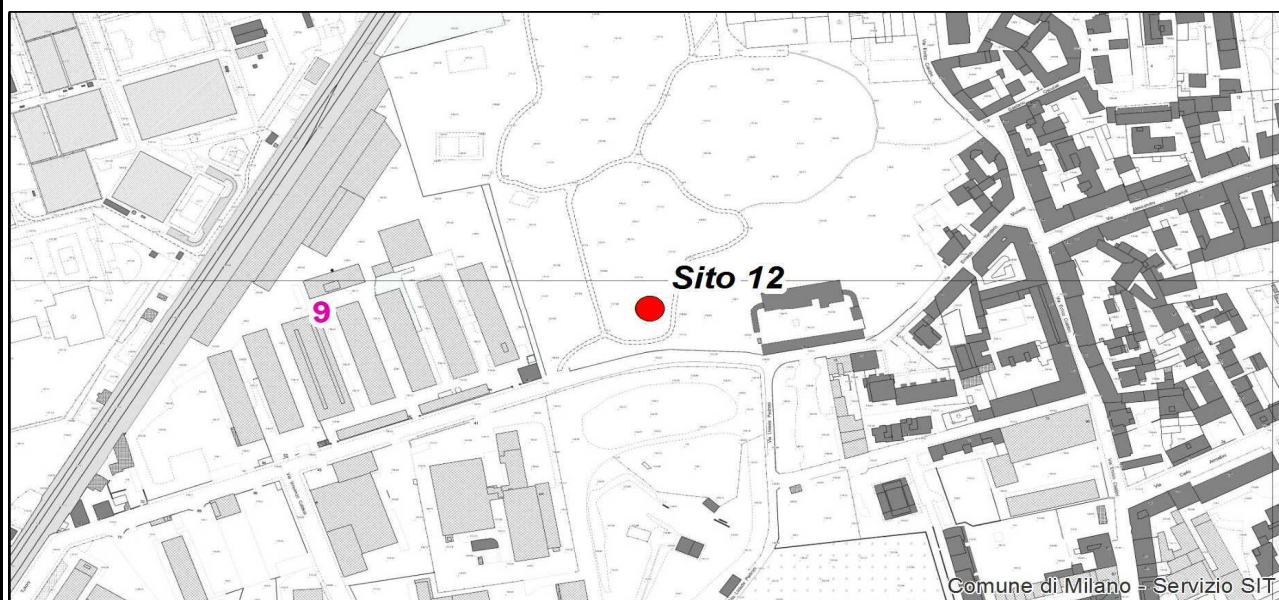
Codice indagine: **Sito 12**

Coordinate - ETRF2000: x 512989,924
y 5040160,9920

Comune: Milano
Municipio n.: 9
Via: Ernesto Teodoro
Moneta, 37

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



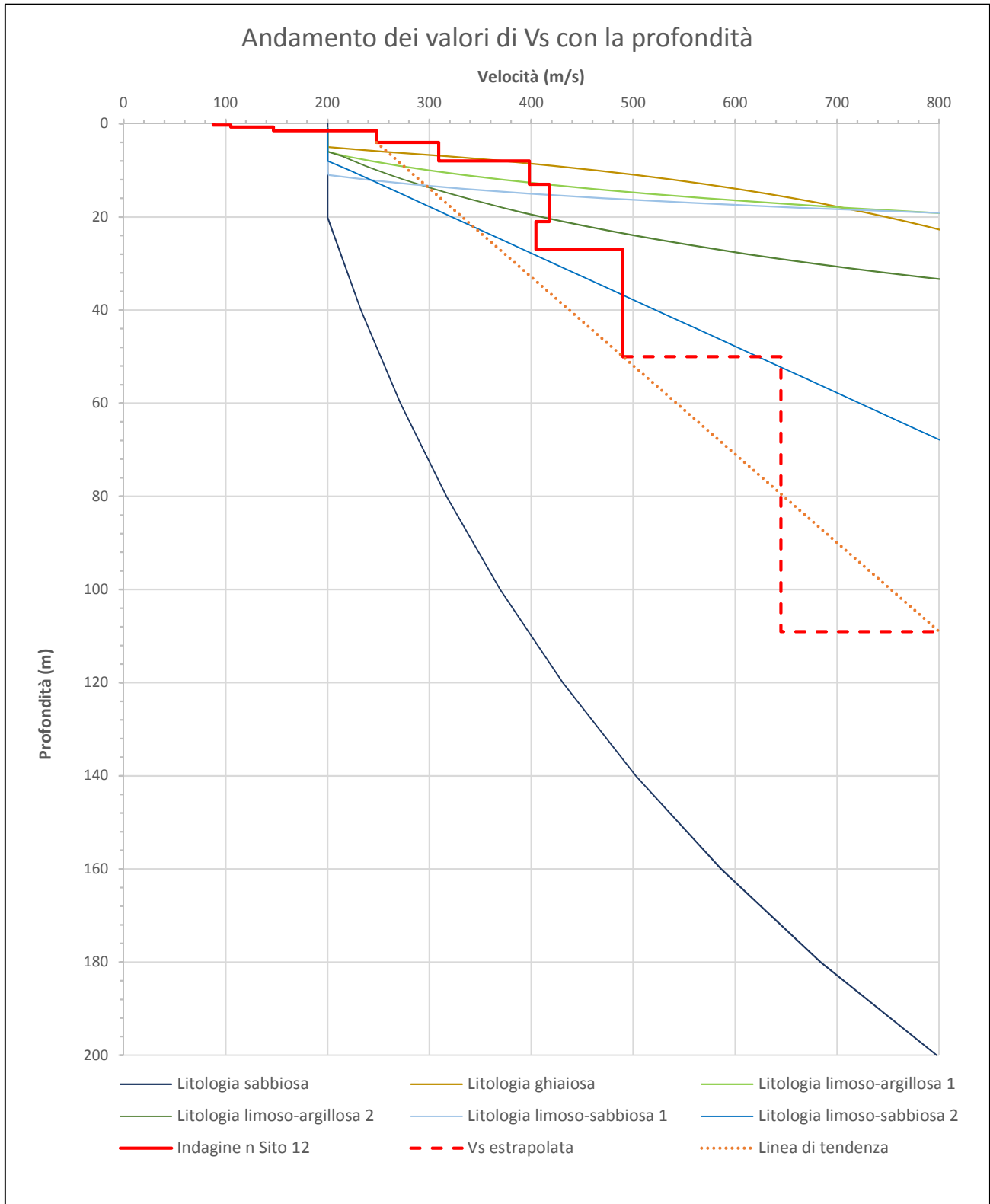
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 12



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 12

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
87,9	0,3	88	0,3
105,0	0,7	105	0,7
147,0	1,5	147	1,5
248,0	4	248	4
309,0	8	309	8
398,0	13	398	13
417,7	21	418	21
404,4	27	404	27
489,7	50	490	50
		645	109
		800	>109

Vs30 (m/s):	339
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	176

SCELTA DELLA CURVA

	1-3	4	5-12	13	14	15	16	17	18	20	25	30	40	50	60	70	90	110	130	140	160	180	
200		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
250		2	1-2	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	3	NA	NA	NA	NA				
450		3	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	

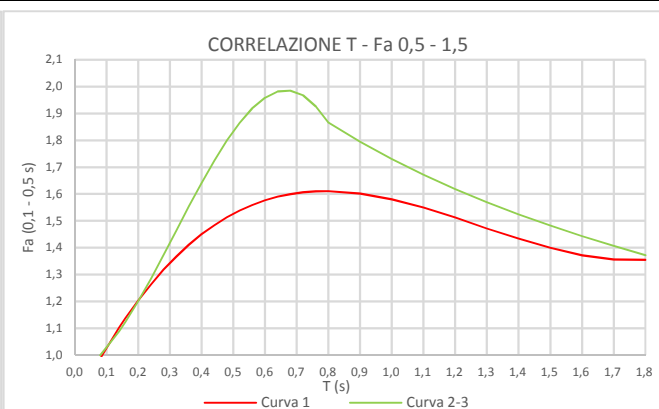
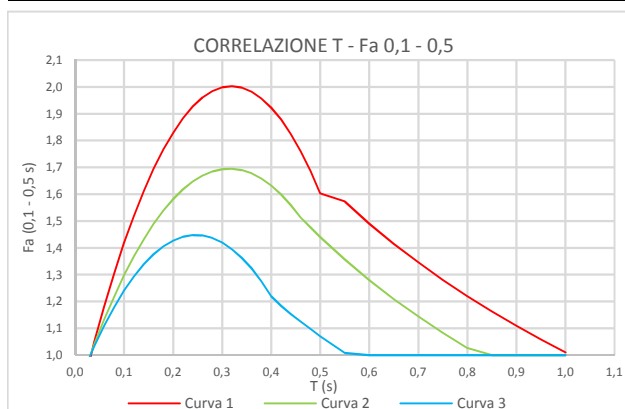
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{436,196}{542,4} = 0,80 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,80 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

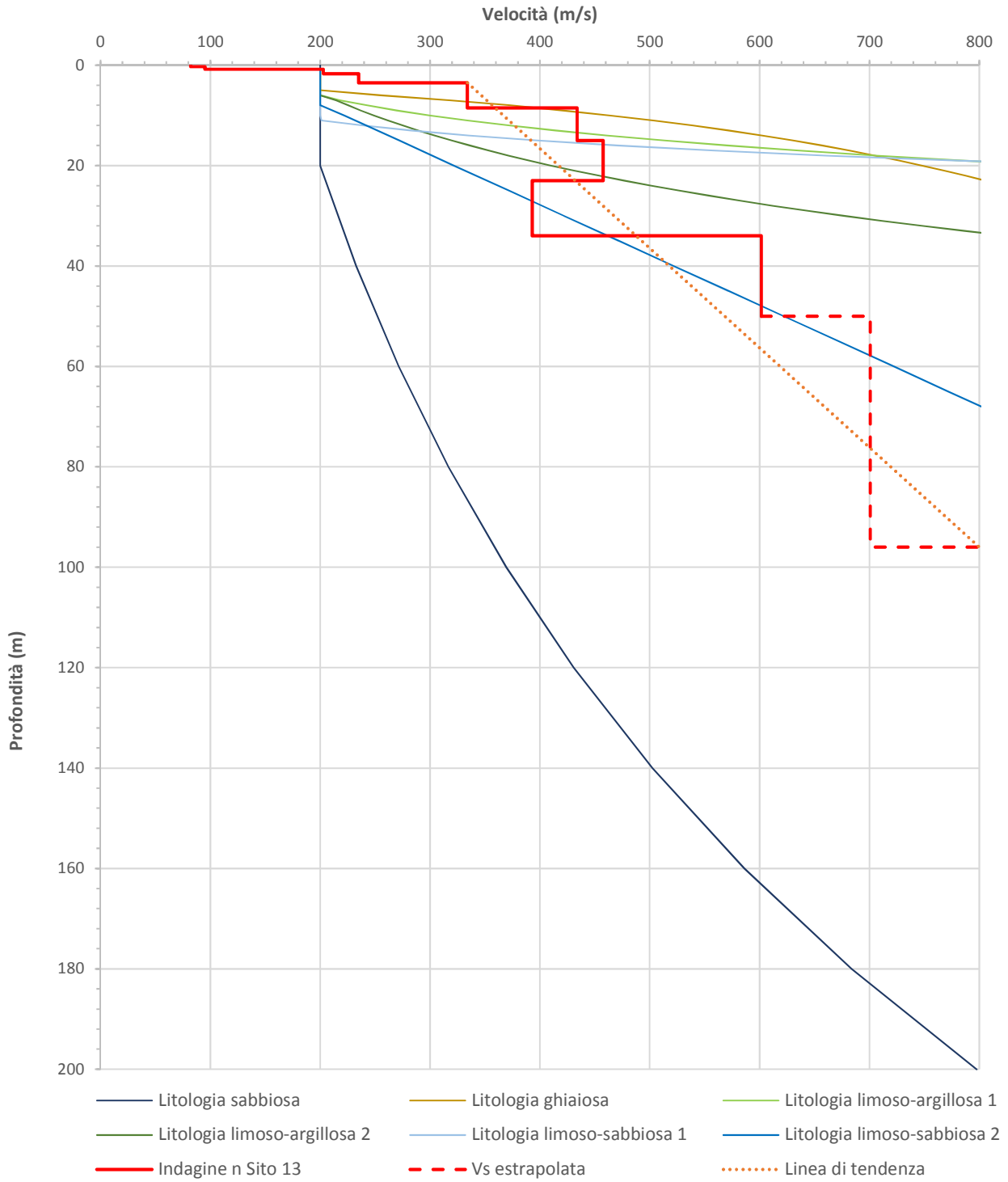
Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 12**

Andamento dei valori di Vs con la profondità



Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 19/03/2019

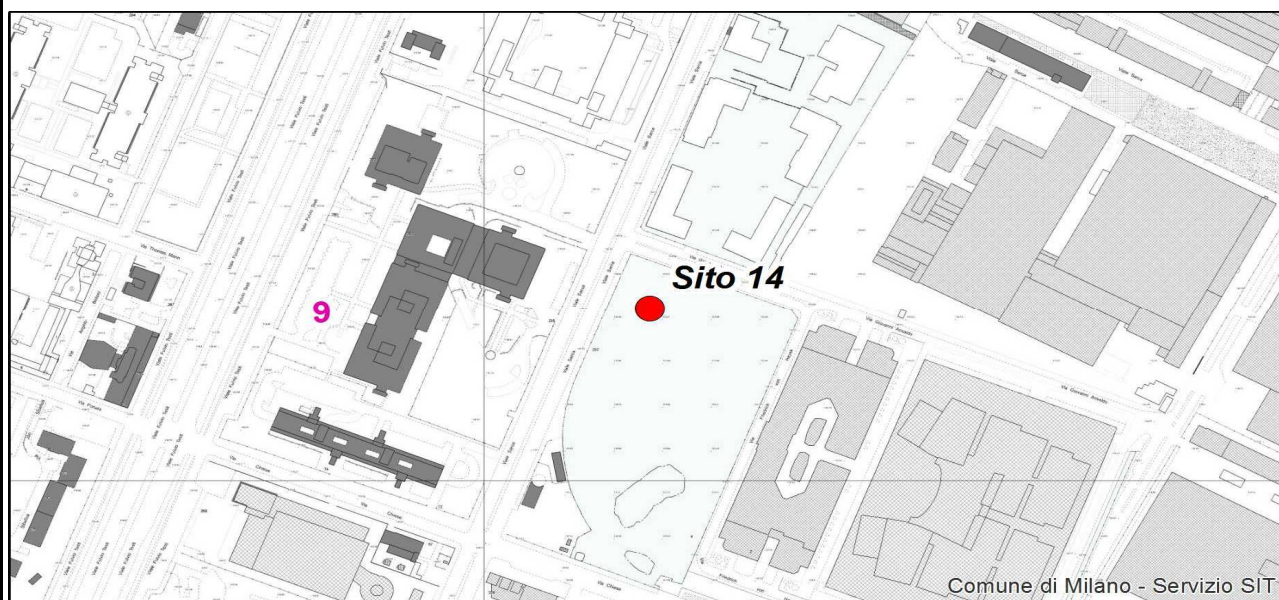
Codice indagine: **Sito 14**

Coordinate - ETRF2000: x 516675,1343
y 5041098,1462

Comune: Milano
Municipio n.: 9
Viale: Sarca, 230

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



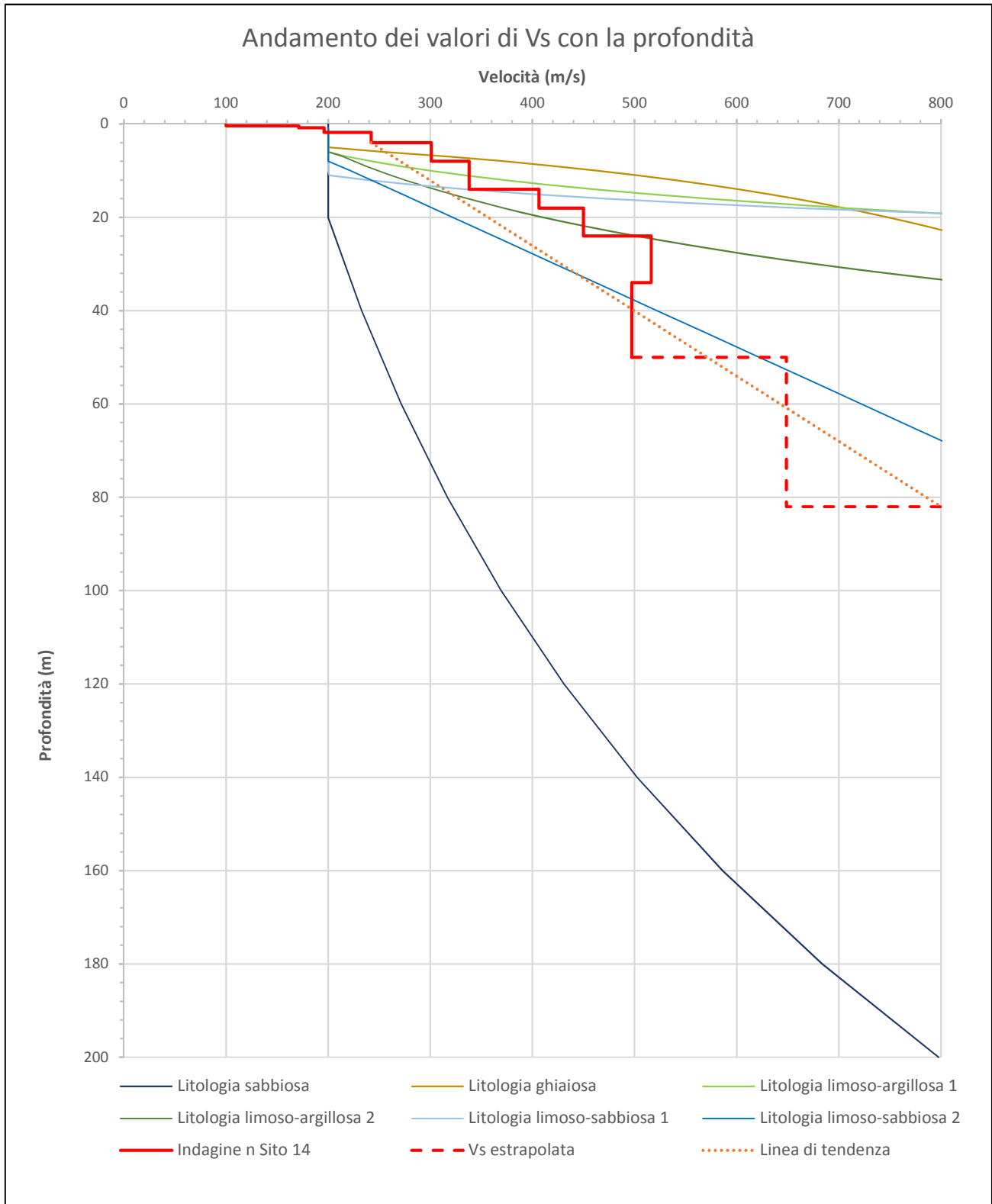
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 14



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 14

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
100	0,4	100	0,4
171	0,8	171	0,8
196	1,8	196	1,8
242	4	242	4
301	8	301	8
338	14	338	14
406	18	406	18
450	24	450	24
516	34	516	34
497	50	497	50
		649	82
		800	>82

Vs30 (m/s):	347
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	195

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

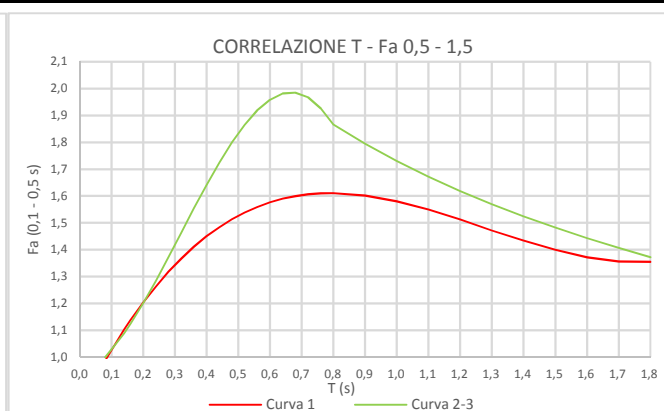
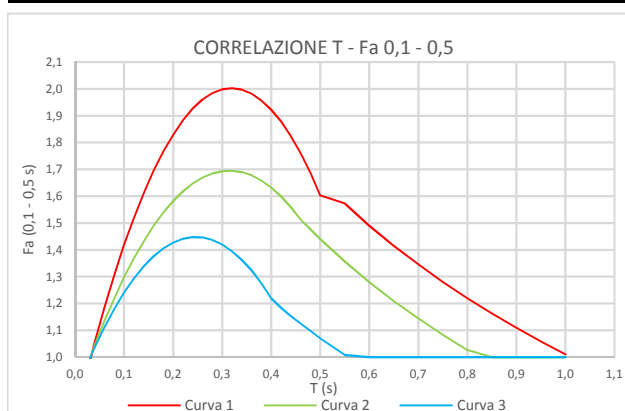
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{328,048}{515,5} = 0,64 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,64 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,2	1,3	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 14**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 20/03/2019

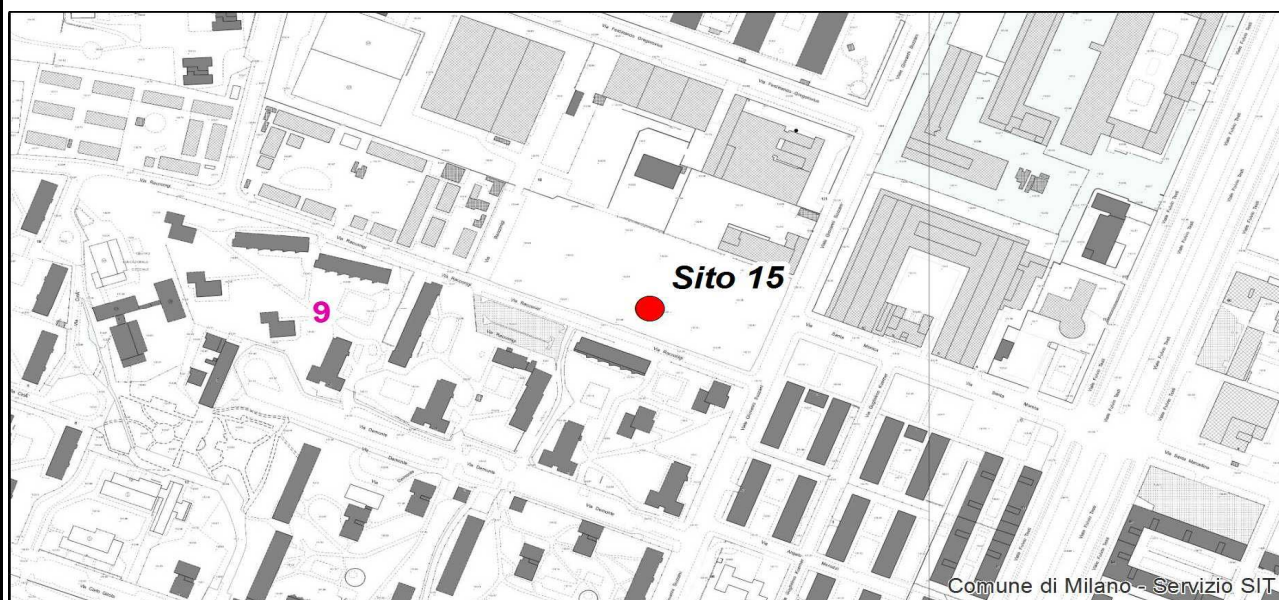
Codice indagine: **Sito 15**

Coordinate - ETRF2000: x 515601,3109
y 5039849,2434

Comune: Milano
Municipio n.: 9
Via: Racconigi, 1

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



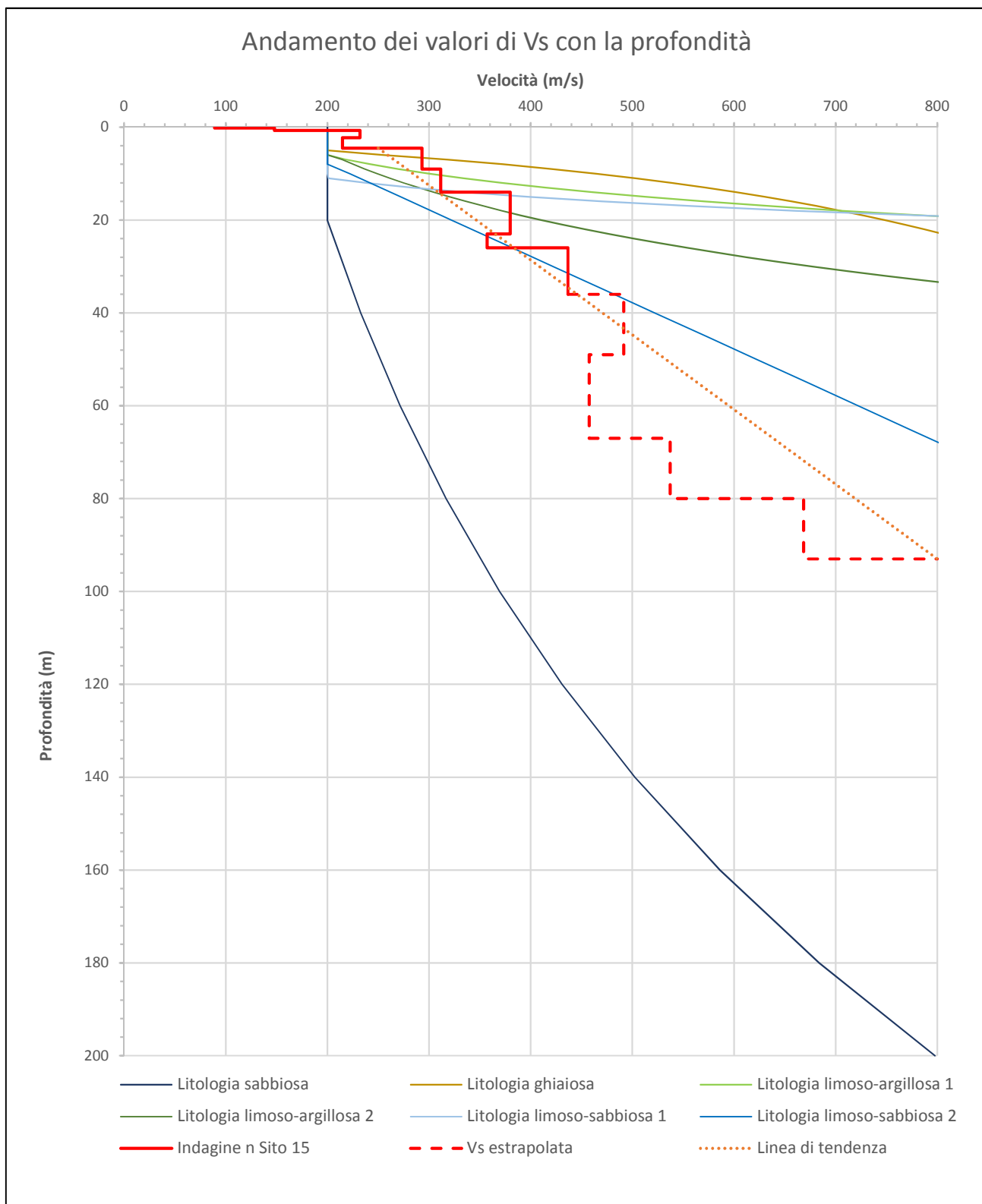
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 15



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 15

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
89	0,2	89	0,2
148	0,7	148	0,7
232	2,3	232	2,3
215	4,5	215	4,5
293	9	293	9
312	14	312	14
380	23	380	23
357	26	357	26
437	36	437	36
		492	49
		458	67
		537	80
		669	93
		800	>93

Vs30 (m/s):	314
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,5
Velocità del primo strato (m/s):	198

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{371,972}{462,0} = \mathbf{0,81 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,81 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 15**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 20/03/2019

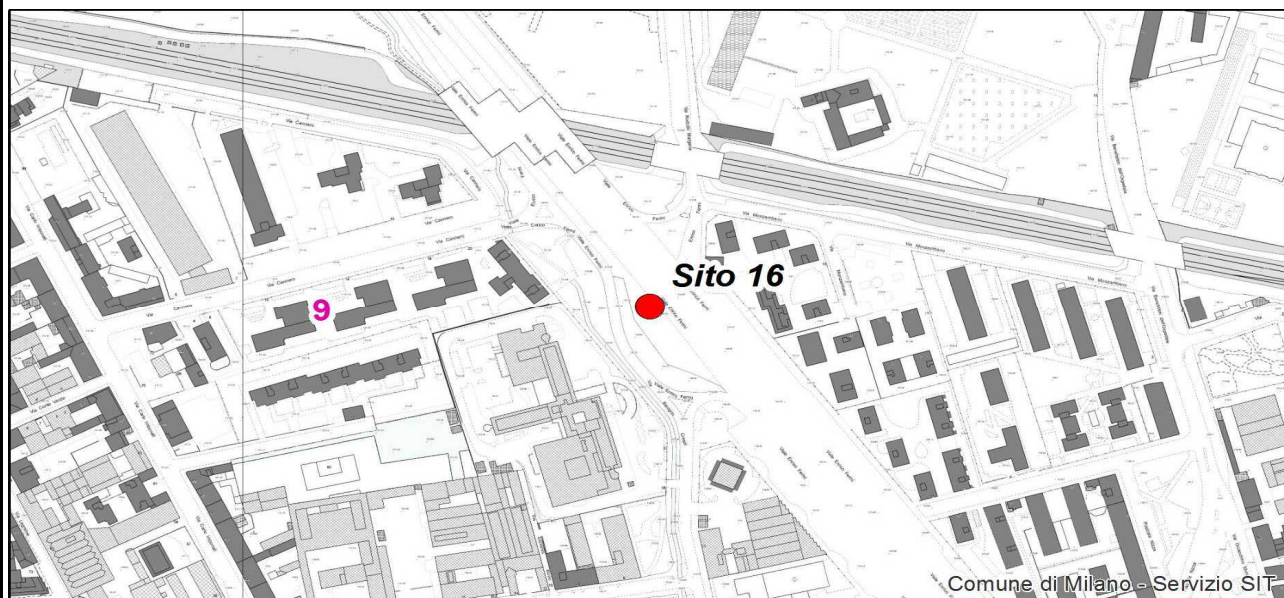
Codice indagine: **Sito 16**

Coordinate - ETRF2000: x 514423,6739
y 5039028,4330

Comune: Milano
Municipio n.: 9
Via: Benigno Crespi, 57

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



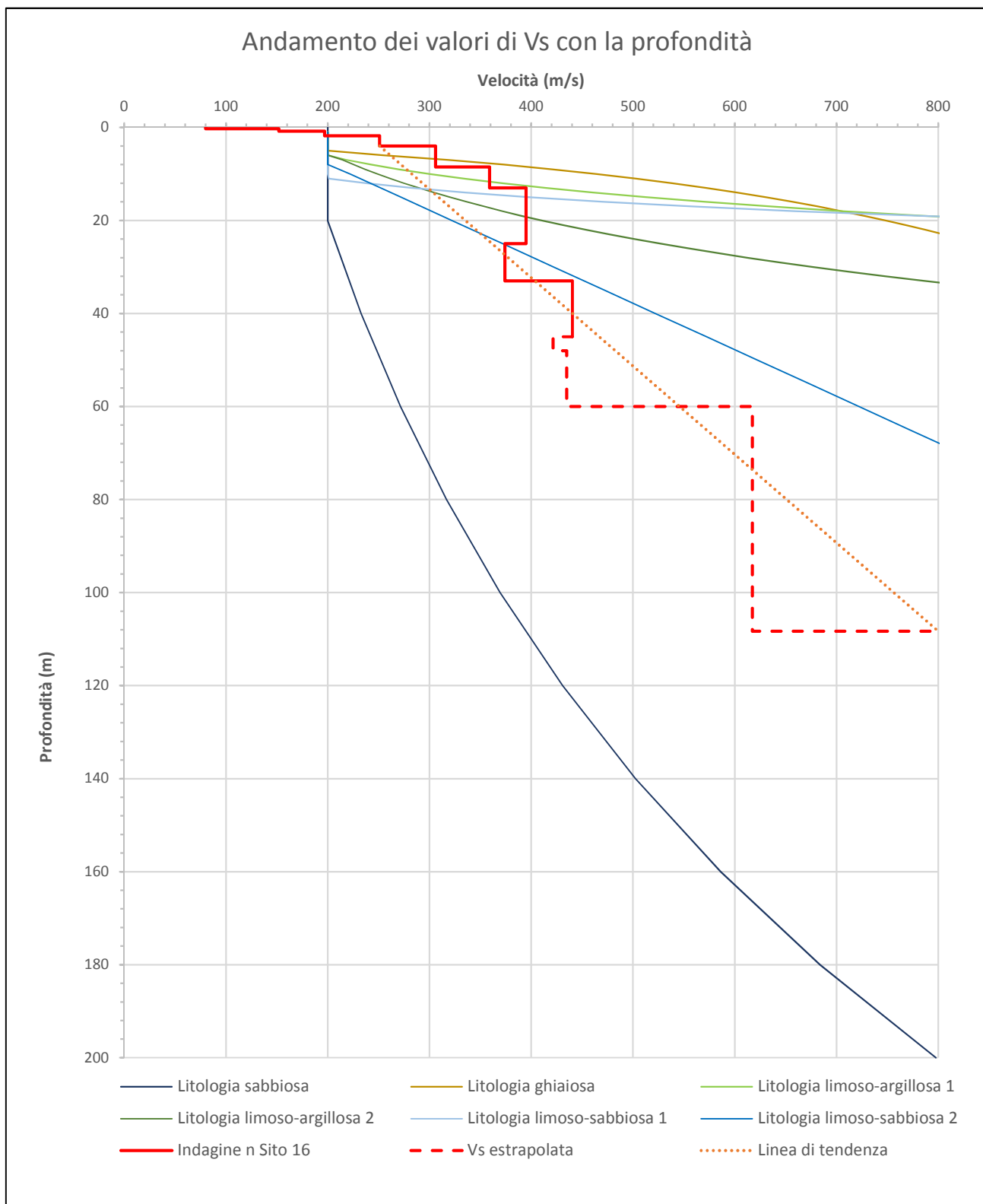
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 16



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 16

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
80	0,3	80	0,3
152	0,8	152	0,8
197	1,8	197	1,8
251	4	251	4
306	8,5	306	8,5
359	13	359	13
395	25	395	25
374	33	374	33
440	45	422	48
		435	60
		617	108,3
		800	>108,3

Vs30 (m/s):	327
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	192

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA							
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{385,224}{497,2} = 0,77 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,77 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 16**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 20/03/2019

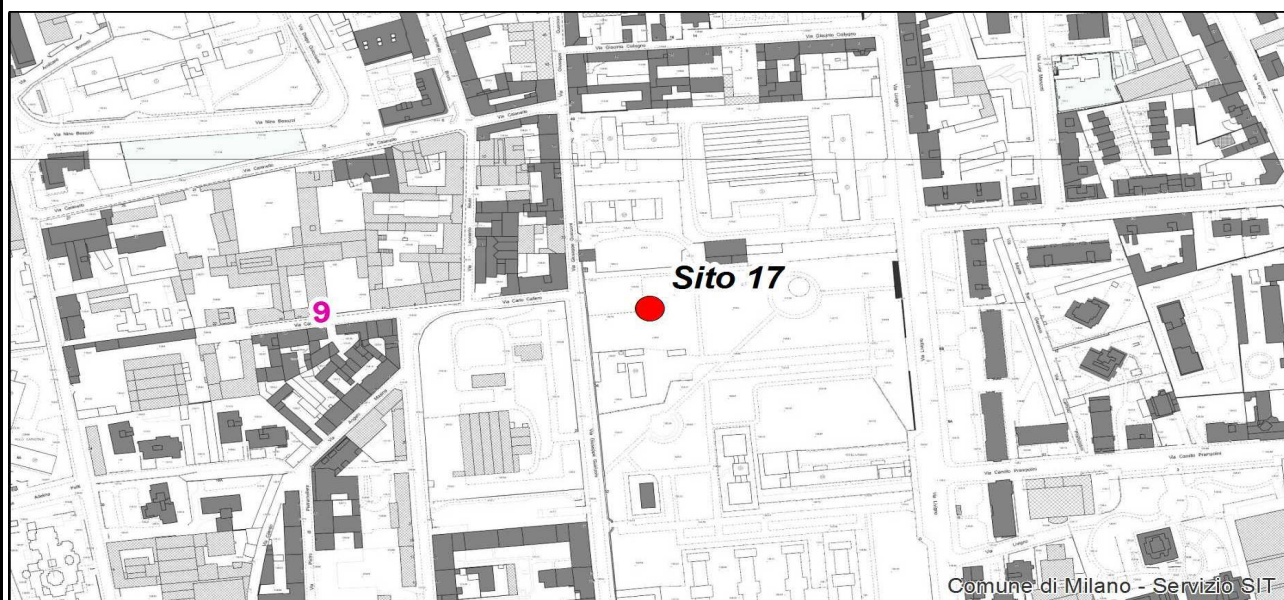
Codice indagine: **Sito 17**

Coordinate - ETRF2000: x 513771,099
y 5038477,2468

Comune: Milano
Municipio n.: 9
Via: Giuseppe Guerzoni

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



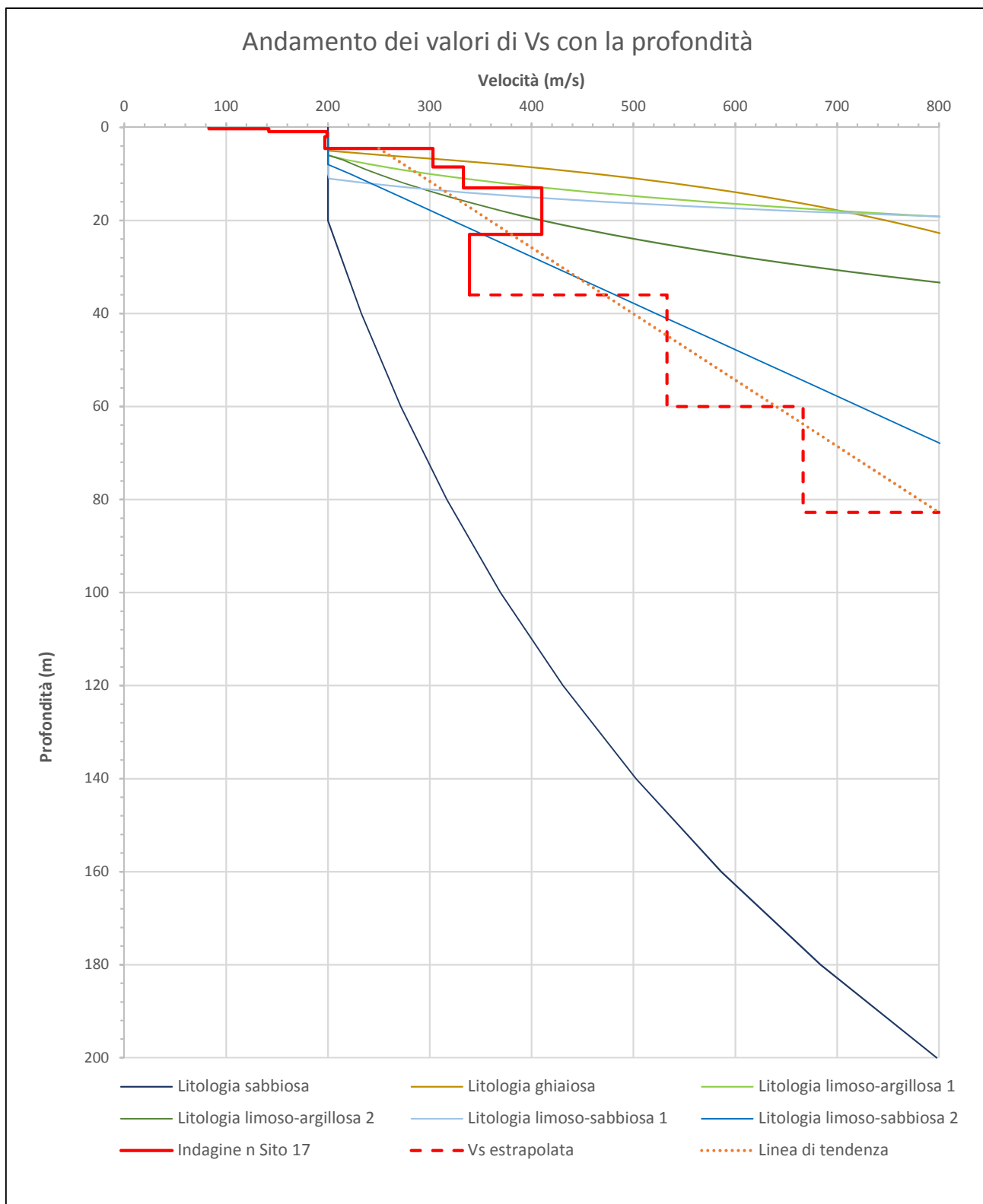
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 17



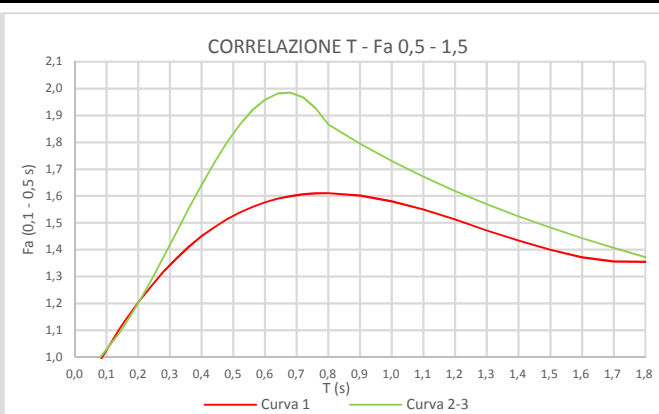
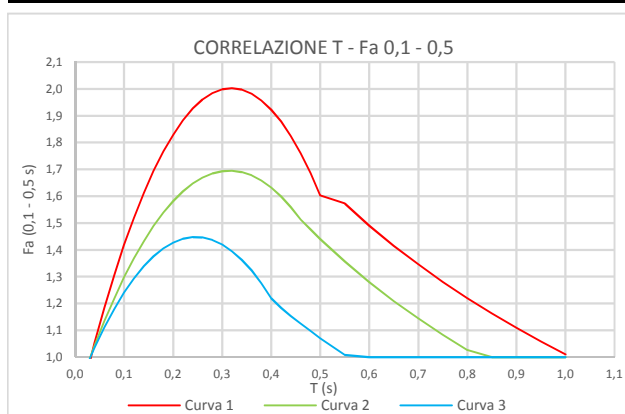
Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,92 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 17**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 20/03/2019

Codice indagine: **Sito 18**

Coordinate - ETRF2000:

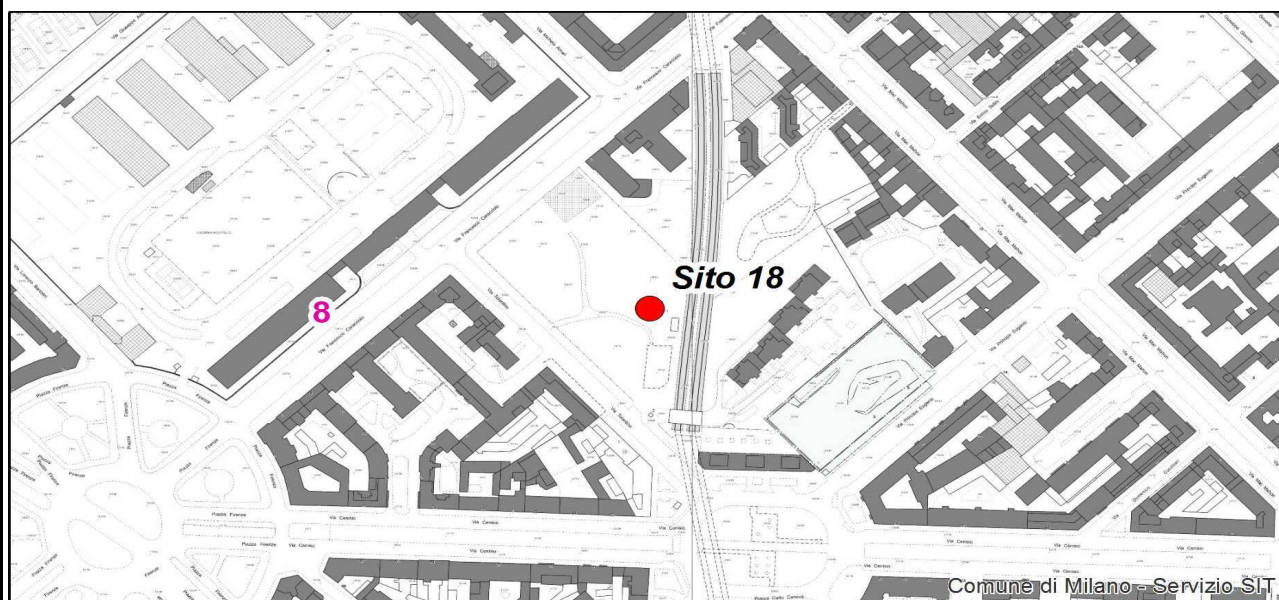
x	512547,1633
y	5037312,1457

Comune: Milano
Municipio n.: 8
Via: Tolentino, 32

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

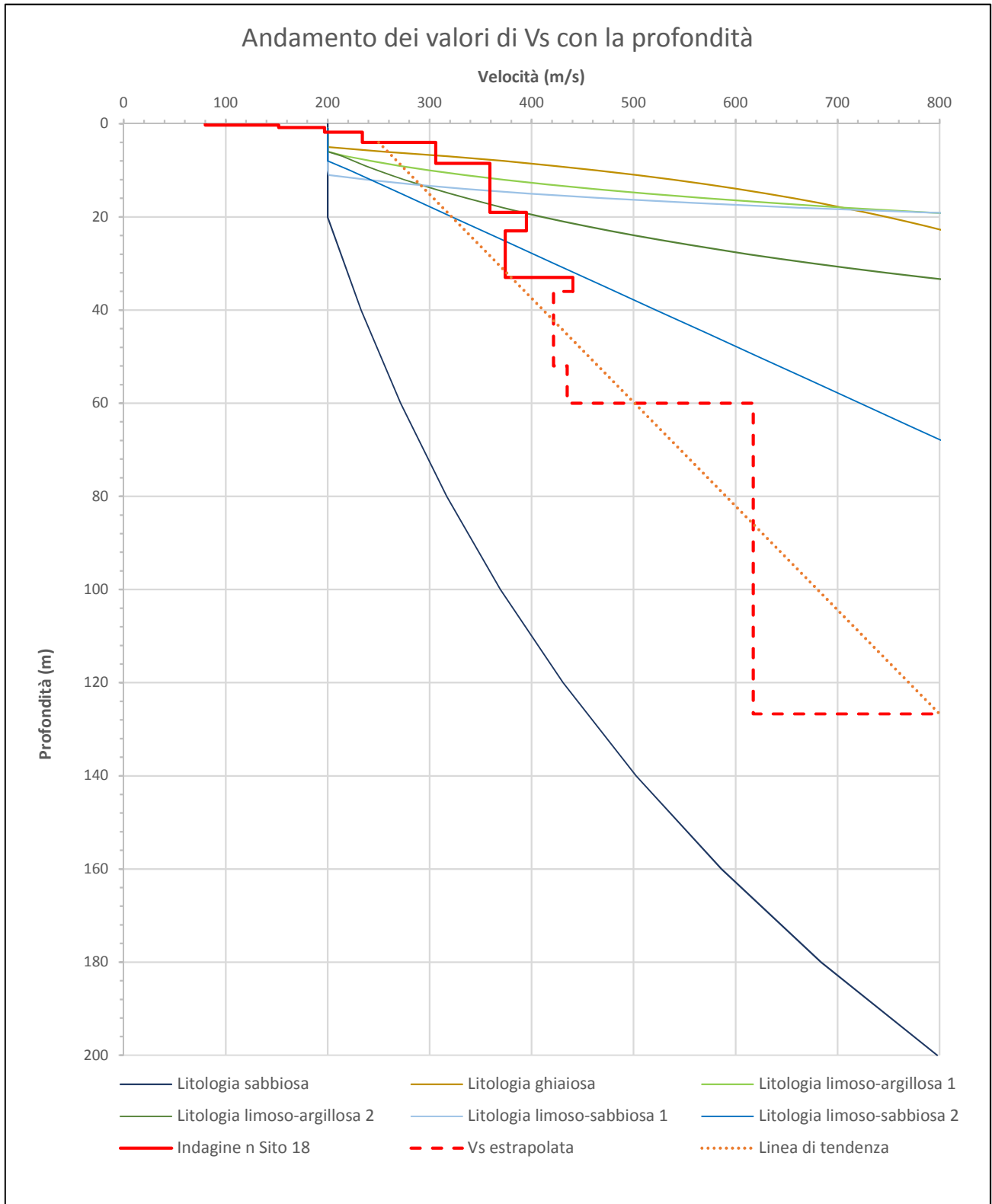


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 18**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 18

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
80	0,3	80	0,3
152	0,8	152	0,8
197	1,8	197	1,8
234	4	233,86	4
306	8,5	306	8,5
359	19	359	19
395	23	394,97	23
374	33	374,12	33
440	36	421,5	52
		434,77	60
		617,39	126,7
		800	>126,7

Vs30 (m/s):	318
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	186

SCELTA DELLA CURVA

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	3	3	3	3	3	3															
	250		2	1-2	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	3	NA	NA	NA	NA					
	450		3	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	3	NA	NA	NA	NA			
	600		3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA		

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{494,844}{506,7} = 0,98 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,98 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 18**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 26/03/2019

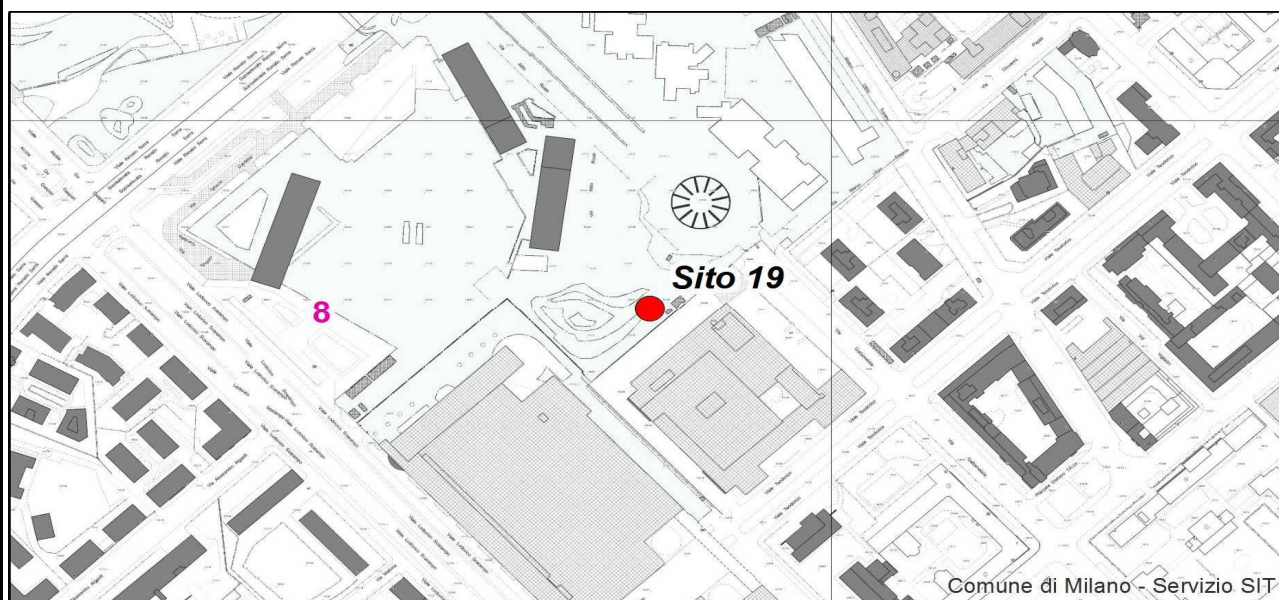
Codice indagine: **Sito 19**

Coordinate - ETRF2000: x 511661,5635
y 5036850,9187

Comune: Milano
Municipio n.: 8
Via: Gattamelata, 41

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



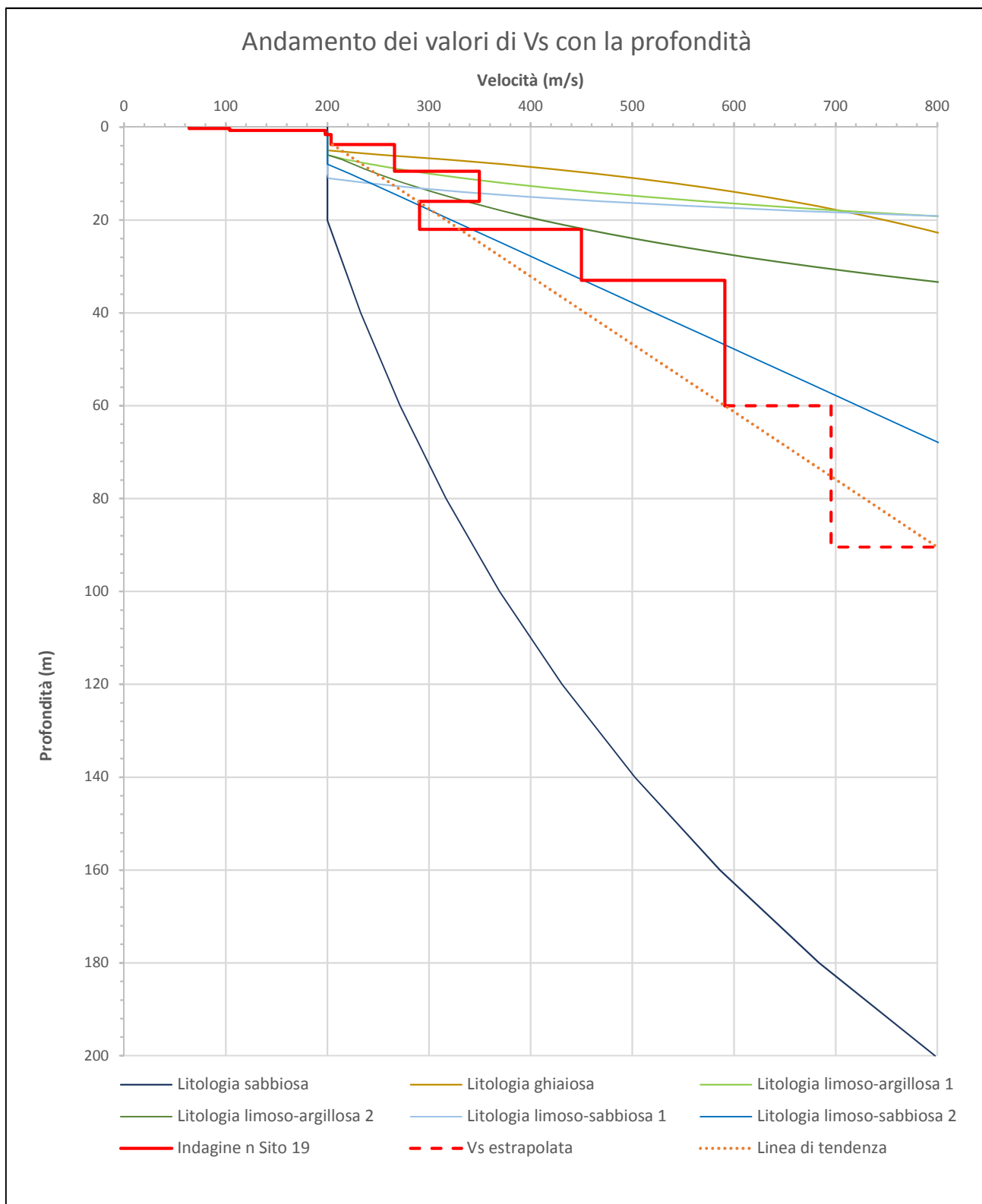
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 19



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: **Sito 19**

Stratigrafia sismica misurata	
Vs (m/s)	Profondità (m)
64	0,3
104	0,7
198	1,6
204	3,75
266	9,5
349	16
291	22
450	33
591	60

Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)
64	0,3
104	0,7
197,84	1,6
203,53	3,75
266	9,5
349,48	16
290,72	22
450	33
591	60
695,5	90,4
800	>90,4

Vs30 (m/s):	293
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	9,5
Velocità del primo strato (m/s):	210

SCELTA DELLA CURVA

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	
200		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
250		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
300		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
350		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	NA

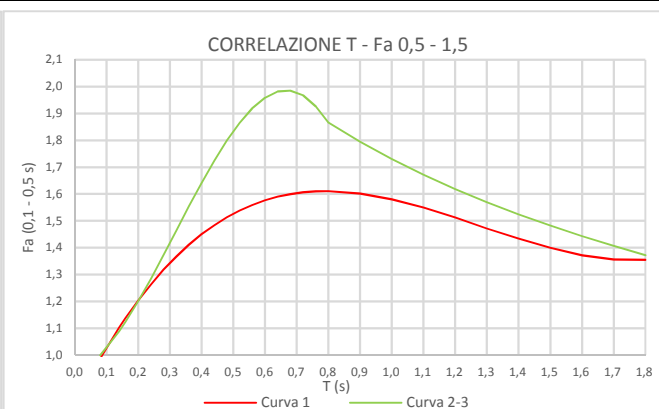
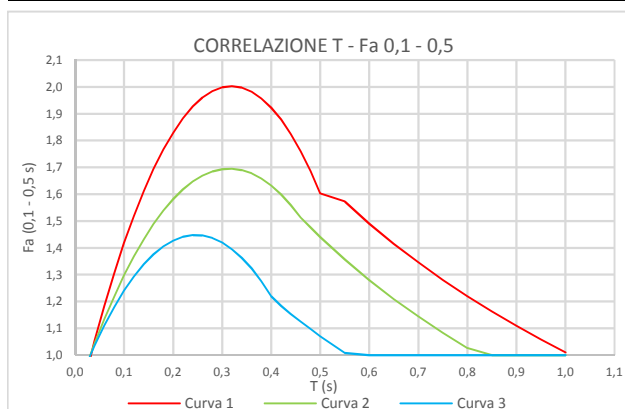
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{361,744}{534,0} = 0,68 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,68 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,2	1,3	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 19**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 26/03/2019

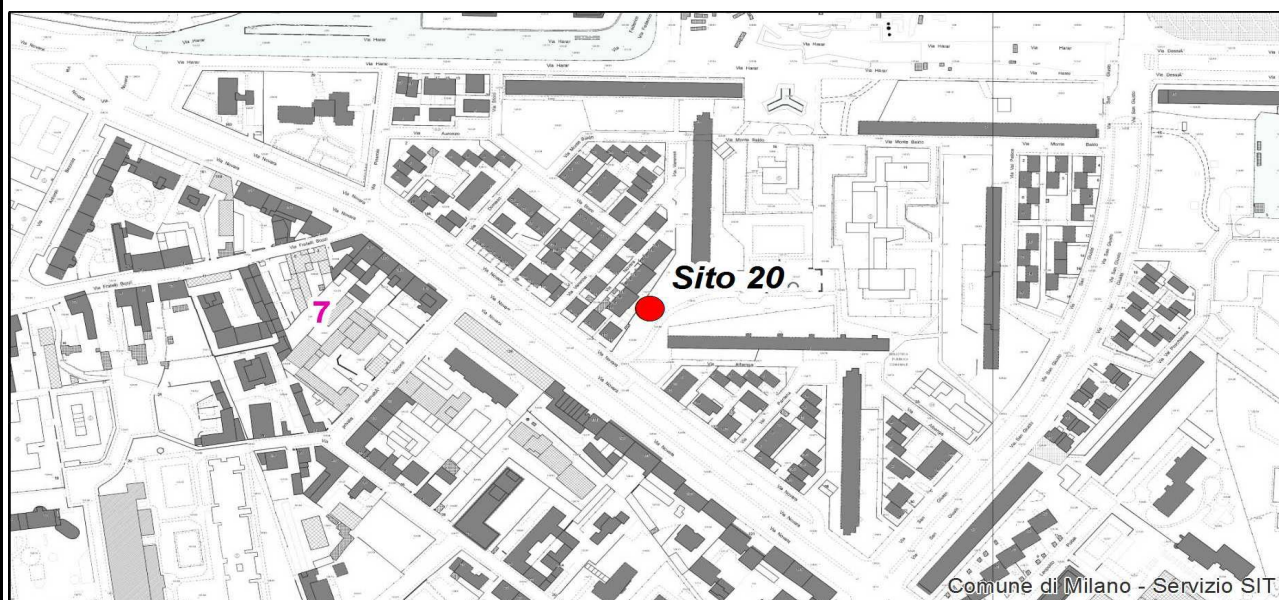
Codice indagine: **Sito 20**

Coordinate - ETRF2000: x 509162,1547
y 5035687,1868

Comune: Milano
Municipio n.: 7
Via: Novara, 110

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



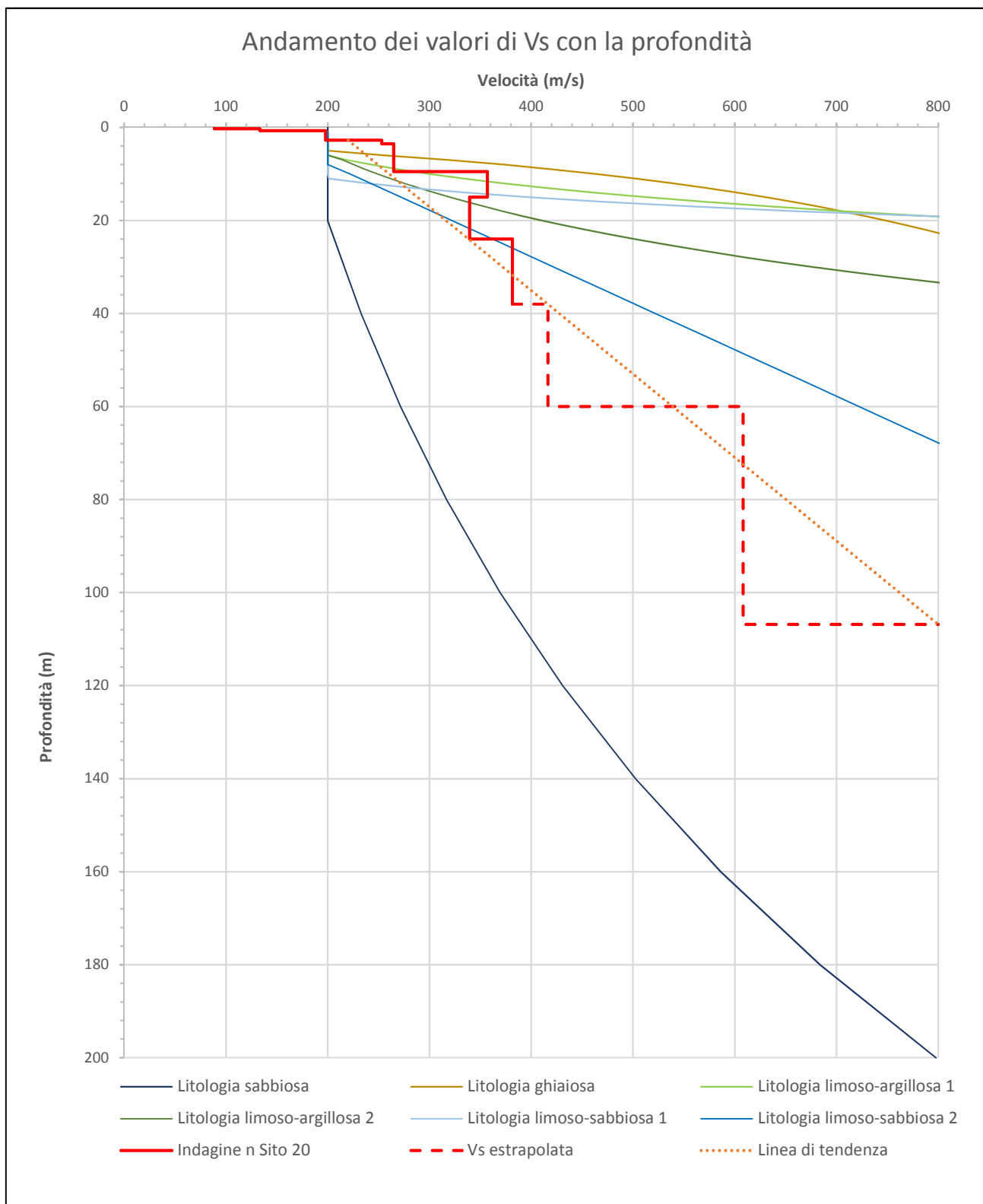
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 20



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 20

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
88	0,3	88	0,3
133	0,7	133	0,7
198	2,8	198	2,8
253	3,5	253	3,5
265	9,5	265	9,5
357	15	357	15
339	24	339	24
382	38	382	38
		416	60
		608	106,9
		800	>106,9

Vs30 (m/s):	300
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	9,5
Velocità del primo strato (m/s):	224

SCELTA DELLA CURVA

		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	3	3	3	3	3	3	3												
	250		2	1-2	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	3	NA	NA	NA	NA			
	450		3	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	3	NA	NA	NA	NA	
	600		3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	

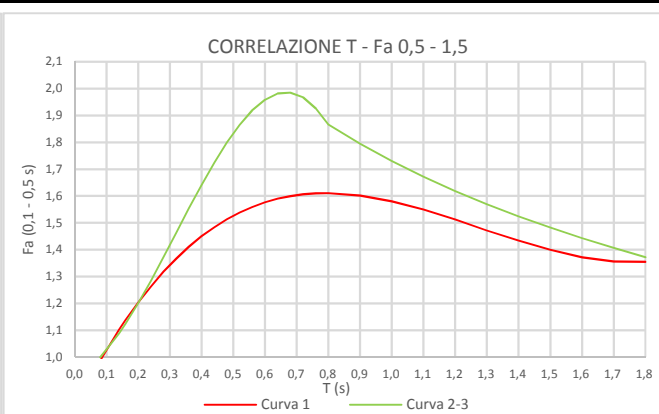
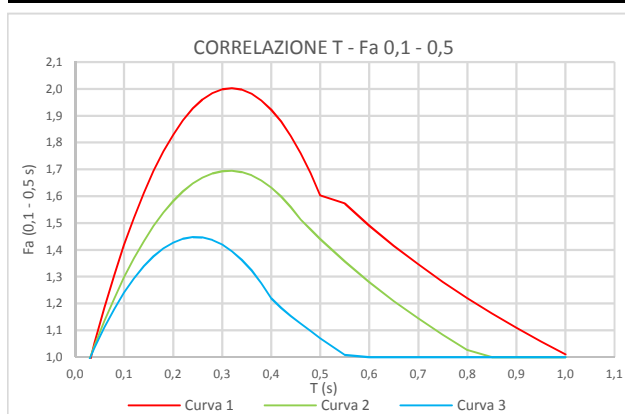
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{427,408}{470,5} = 0,91 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,91 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 20**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 26/03/2019

Codice indagine: **Sito 21**

Coordinate - ETRF2000:

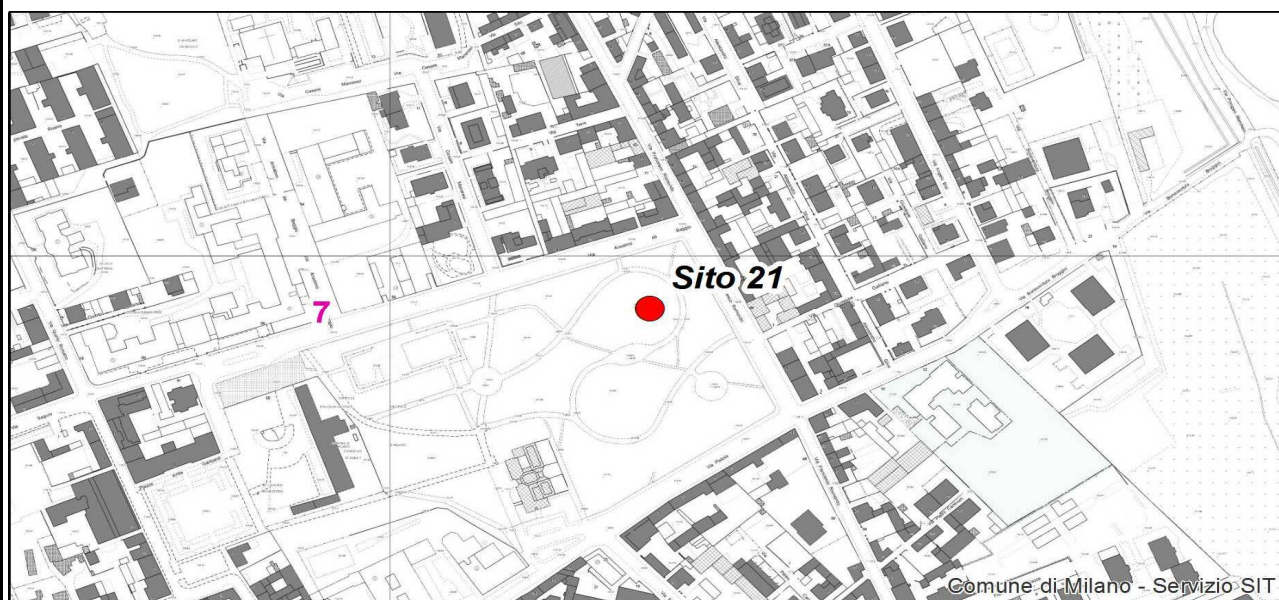
x	507133,0651
y	5034543,9513

Comune: Milano
Municipio n.: 7
Via: Anselmo da Baggio, 10

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



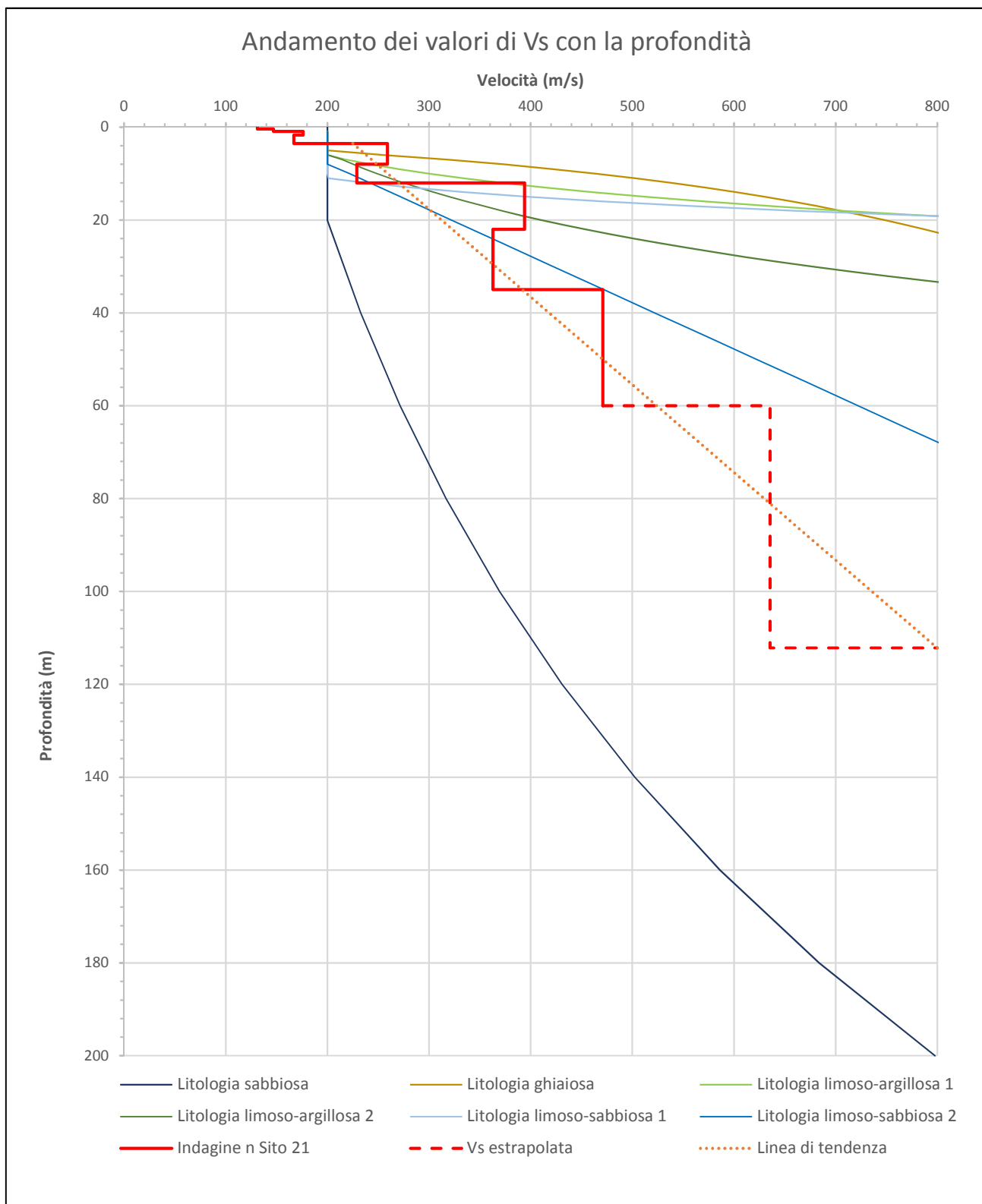
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 21



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 21

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
131	0,4	131	0,4
147	0,9	147	0,9
176	1,7	176	1,7
167	3,5	167	3,5
259	8	259	8
229	12	229	12
394	22	394	22
363	35	363	35
471	60	471	60
		635	112,2
		800	>112,2

Vs30 (m/s):	288
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	8,0
Velocità del primo strato (m/s):	204

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

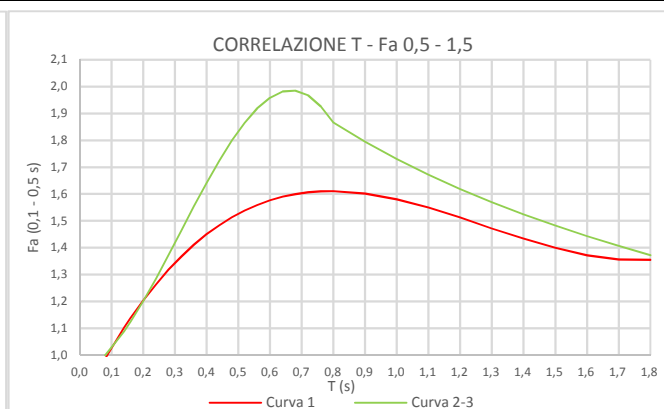
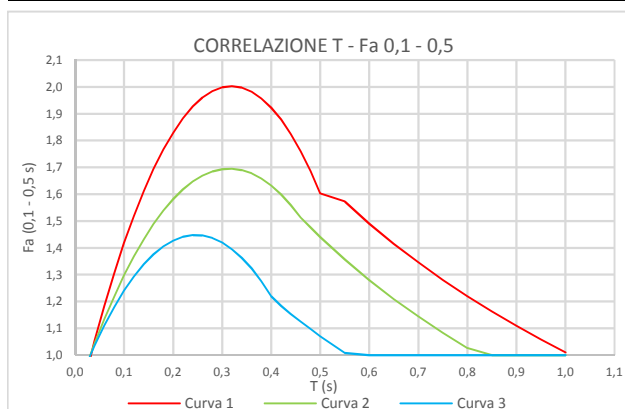
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{448,664}{501,3} = 0,89 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,89 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 21**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 27/03/2019

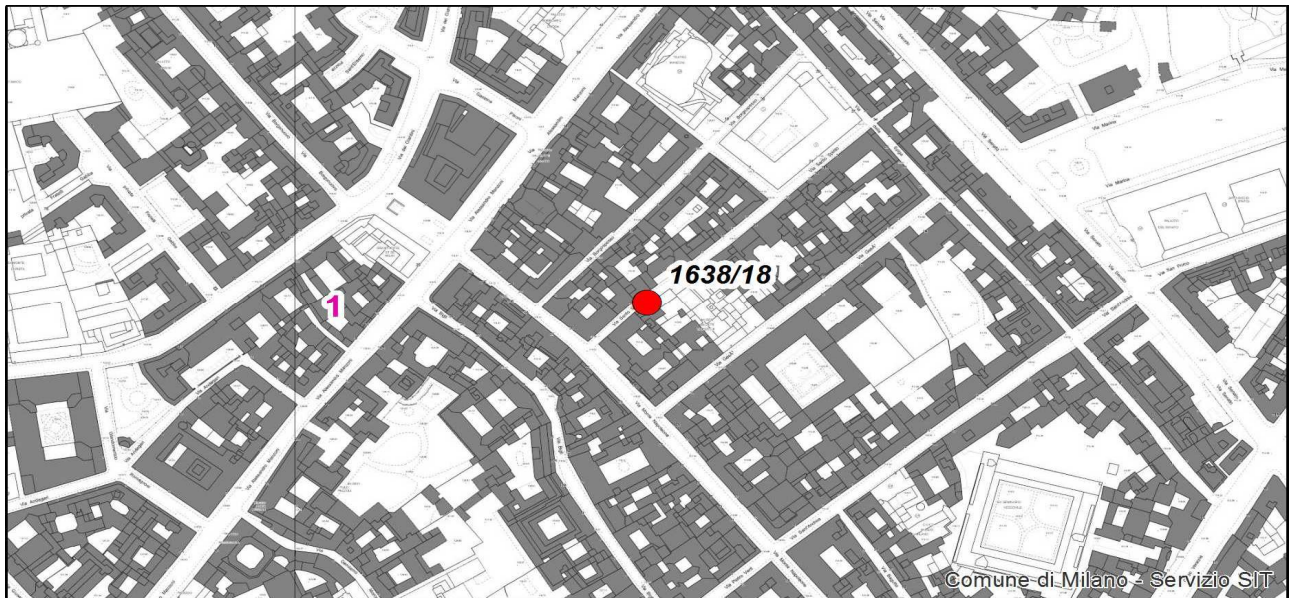
Codice indagine: **Sito 22**

Coordinate - ETRF2000: x 504796,847
y 5033569,2300

Comune: Milano
Municipio n.: 7
Via: Cusago, 203

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



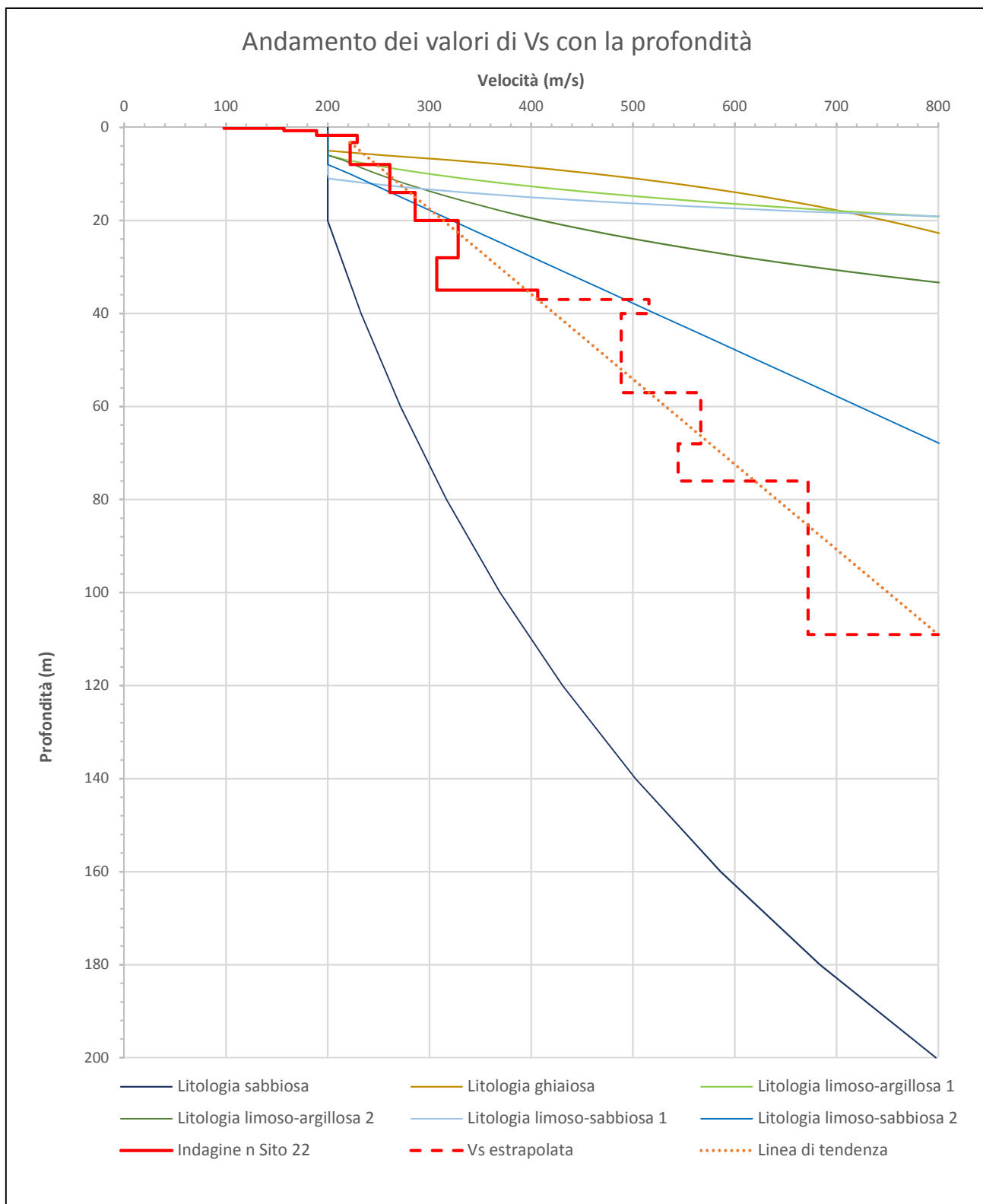
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 22



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 22

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
98	0,2	98	0,2
157	0,7	157	0,7
189	1,7	189	1,7
229	3,25	229	3,25
222	8	222	8
261	14	261	14
286	20	286	20
328	28	328	28
307	35	307	35
406	37	406	37
		516	40
		488	57
		567	68
		544	76
		672	109
		800	>109

Vs30 (m/s):	264
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	8,0
Velocità del primo strato (m/s):	207

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

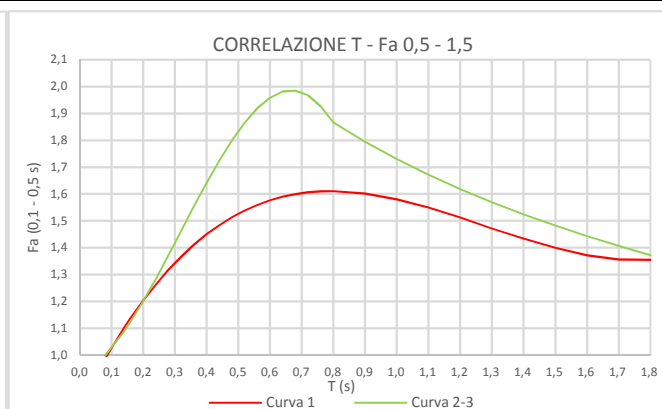
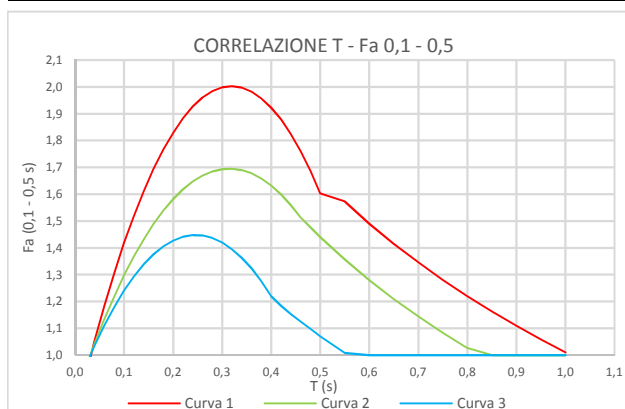
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{436,076}{487,9} = 0,89 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,89 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 22**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 27/03/2019

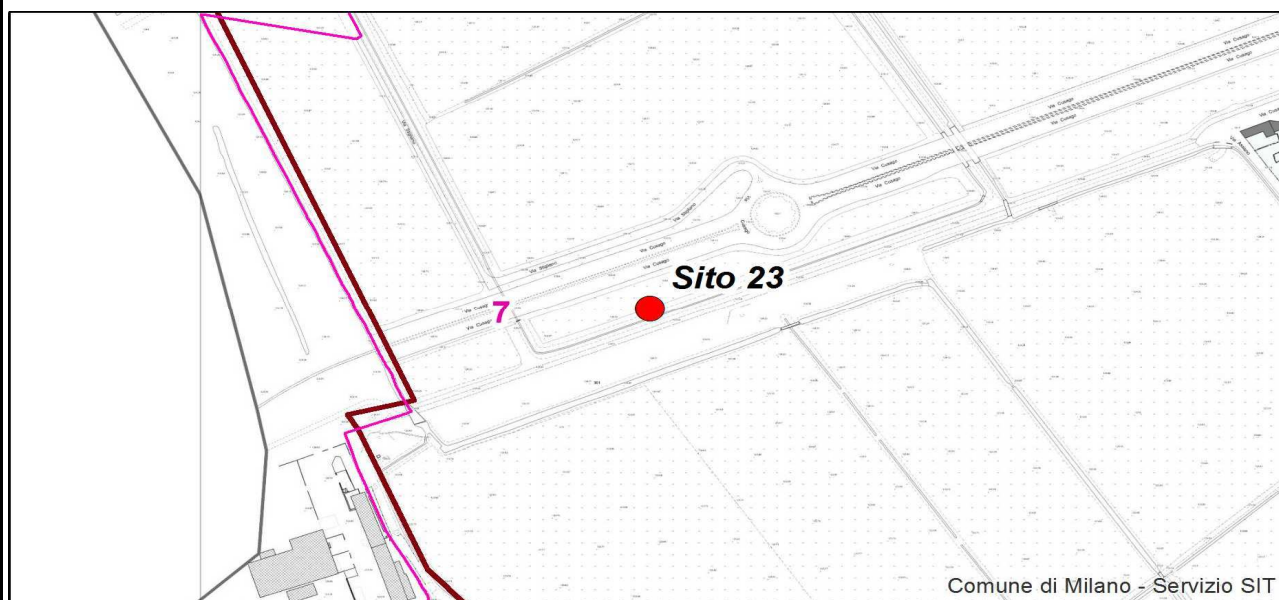
Codice indagine: **Sito 23**

Coordinate - ETRF2000: x 504049,8265
y 5033273,2499

Comune: Milano
Municipio n.: 7
Via: Cusago, 275

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



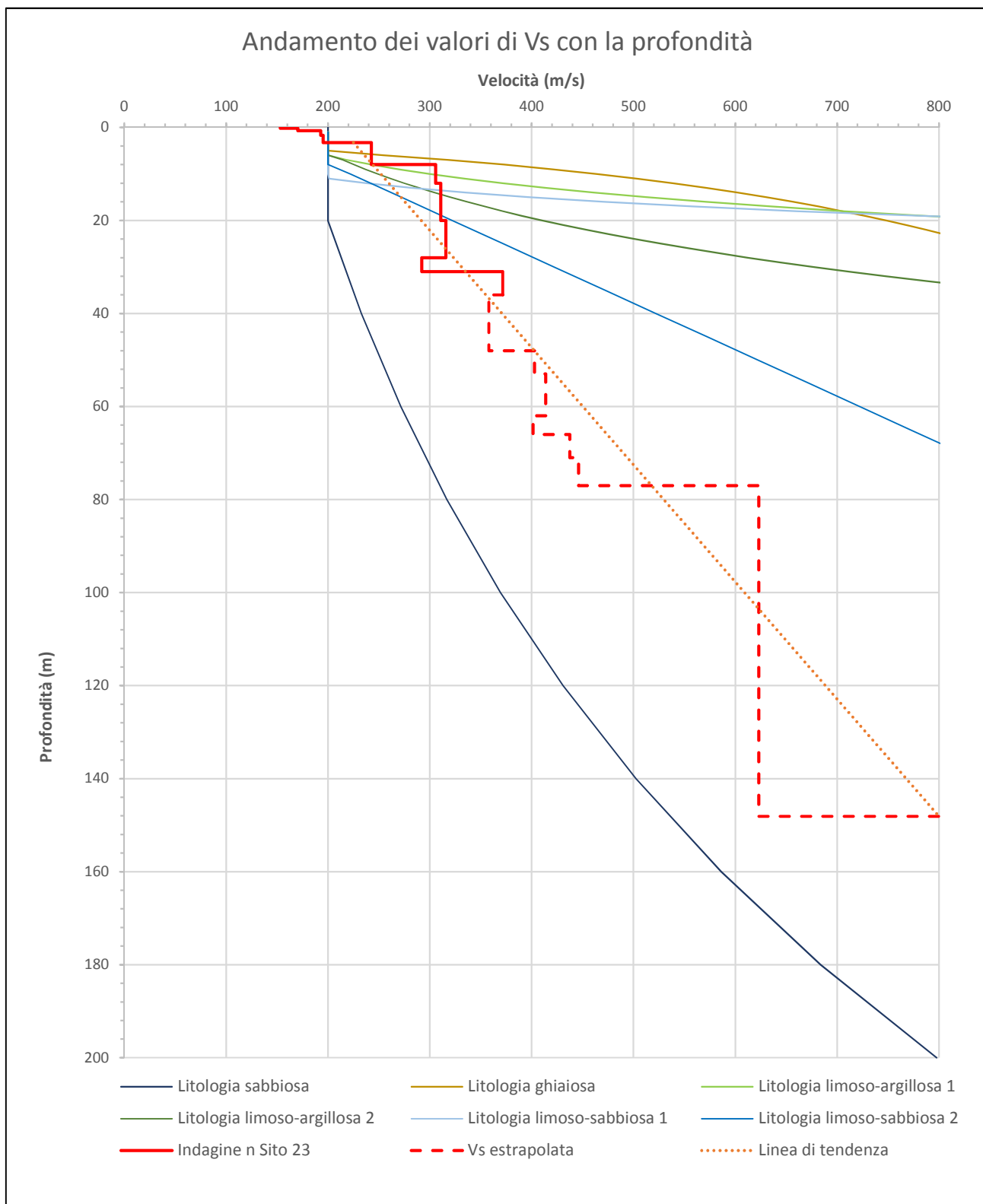
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 23



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 23

Stratigrafia sismica misurata	
Vs	Profondità
(m/s)	(m)
153	0,2
170	0,7
193	1,7
195	3,25
242	8
306	12
311	20
316	28
292	31
372	36

Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità
(m/s)	(m)
153	0,2
170	0,7
193	1,7
195	3,25
242	8
306	12
311	20
316	28
292	31
372	36
358	48
403	53
414	62
401	66
437	71
446	77
623	148,1
800	>148,1

Vs30 (m/s):	278
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	8,0
Velocità del primo strato (m/s):	216

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA							
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{592,408}{484,1} = \mathbf{1,22 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 1,22 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,6	1,7	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 23**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 26/03/2019

Codice indagine: **Sito 24**

Coordinate - ETRF2000:

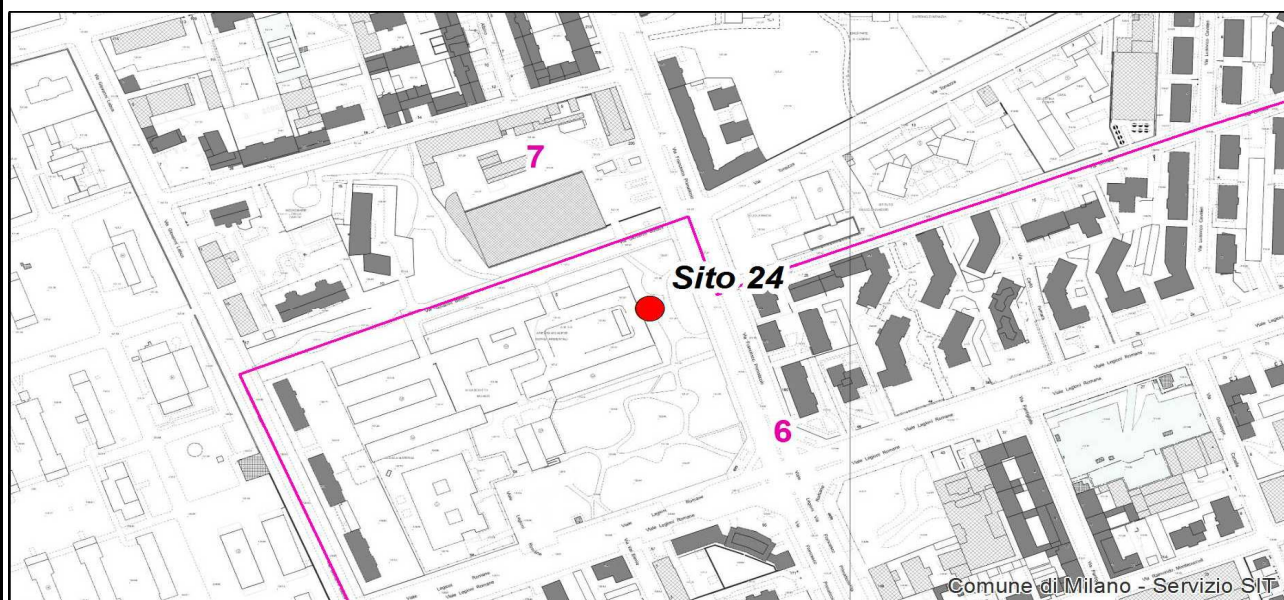
x	510049,8046
y	5034122,5919

Comune: Milano
Municipio n.: 6
Via: Via Francesco Primaticcio

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

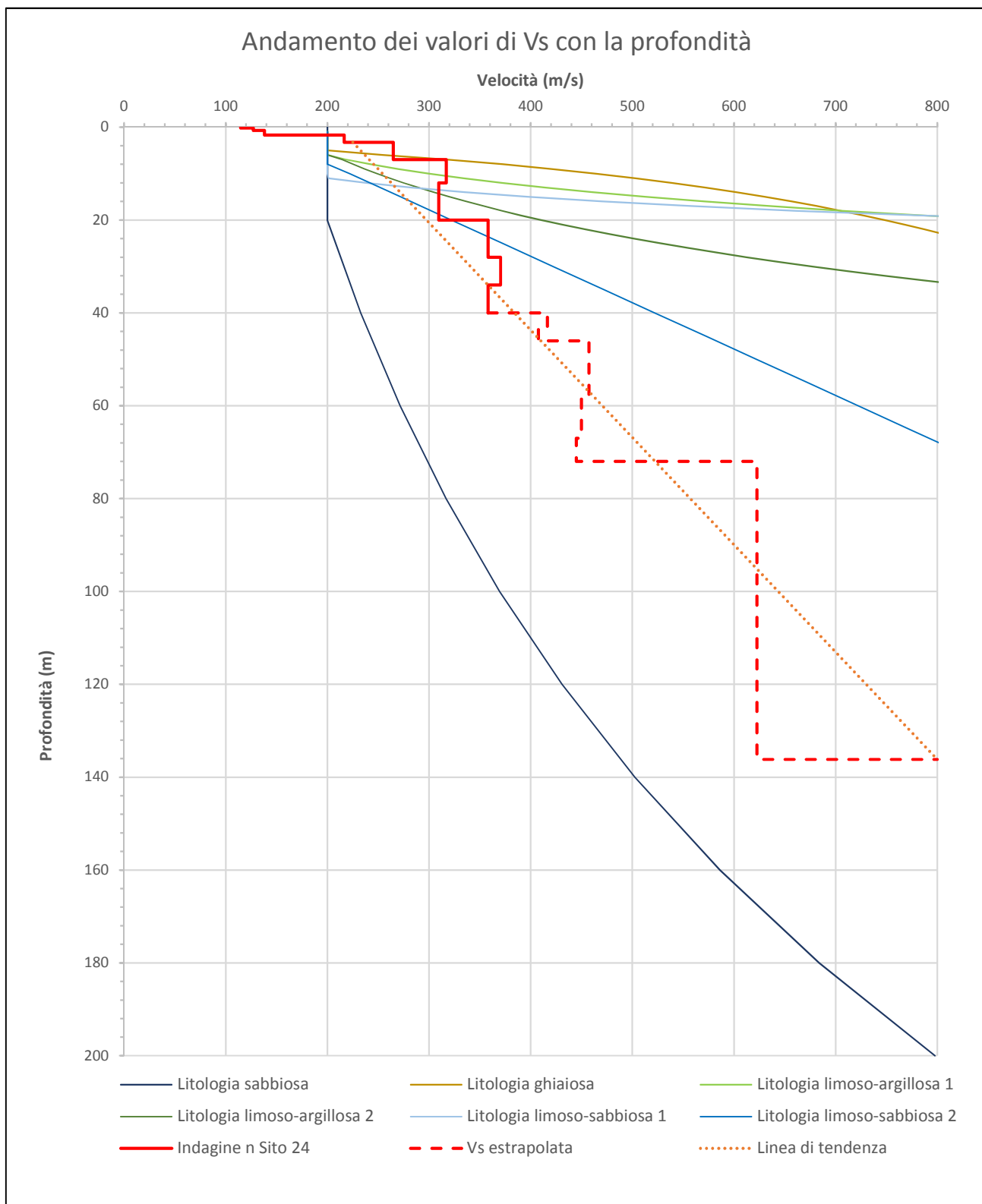


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 24**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 24

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
115	0,2	115	0,2
127	0,7	127	0,7
138	1,7	138	1,7
216	3,25	216	3,25
265	7	265	7
317	12	317	12
310	20	310	20
358	28	358	28
370	34	370	34
358,0	40	358	40
		416	43
		408	46
		457	58
		450	67
		445	72
		622	136
		800	>136

Vs30 (m/s):	290
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	7,0
Velocità del primo strato (m/s):	204

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

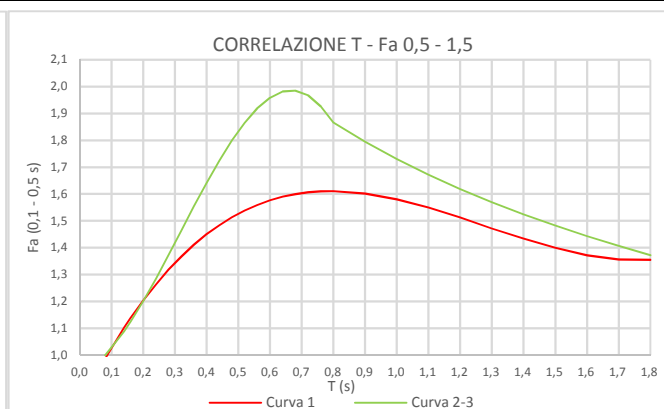
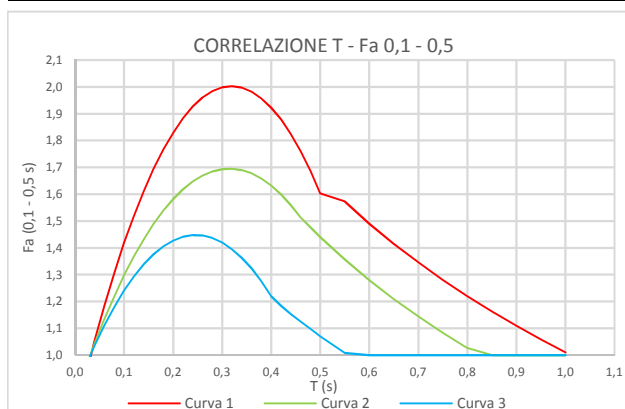
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{532,716}{496,4} = 1,07 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 1,07 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 24**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 23/03/2019

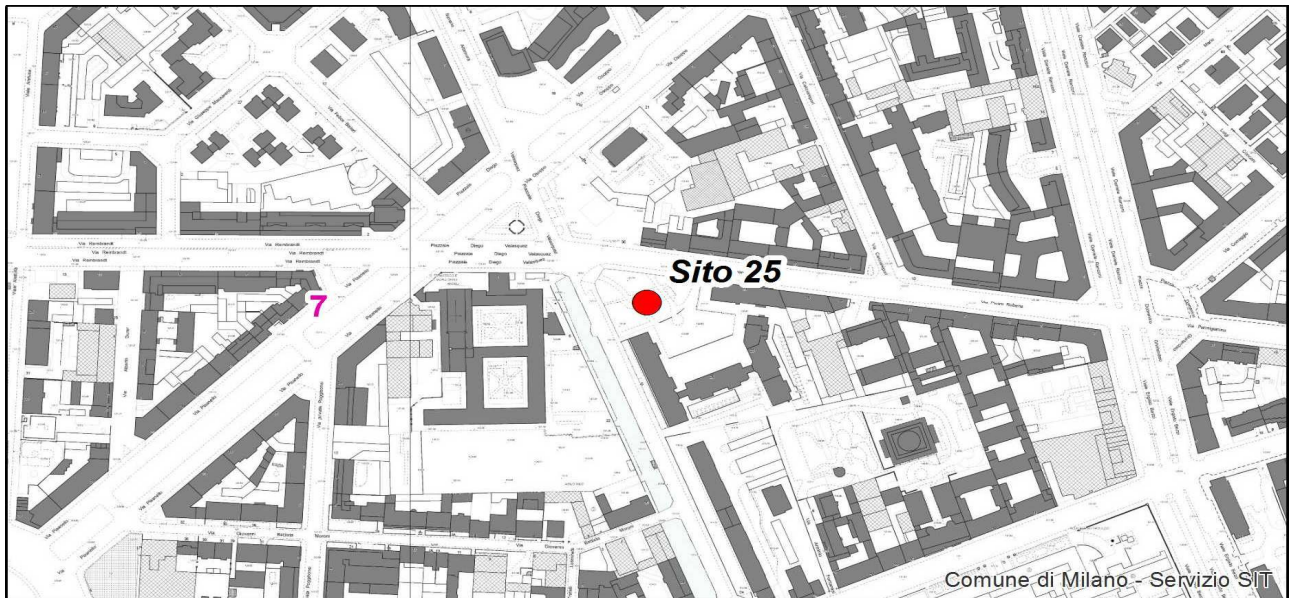
Codice indagine: **Sito 25**

Coordinate - ETRF2000: x 511118,7312
y 5034847,4683

Comune: Milano
Municipio n.: 7
Via: Rubens, 24

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



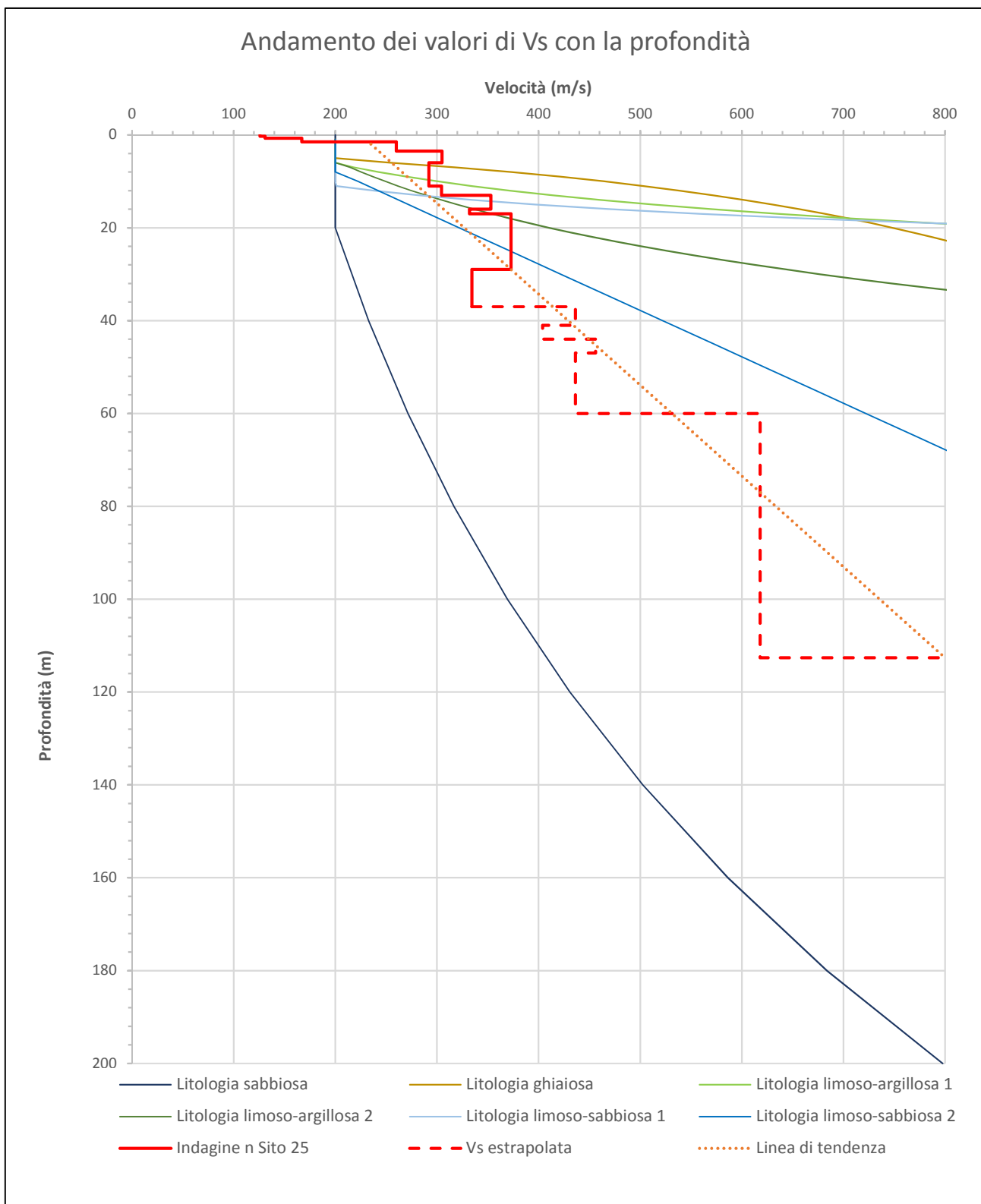
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 25



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 25

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
126	0,3	126	0,3
131	0,7	131	0,7
167	1,5	167	1,5
260	3,5	260	3,5
305	6,0	305	6
292	11	292	11
305	13	305	13
353	16	353	16
332	17	332	17
373	29	373	29
334	37	334	37
		436	41
		404	44
		456	47
		436	60
		618,1	112,6
		800	>112,6

Vs30 (m/s):	311
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	6,0
Velocità del primo strato (m/s):	230

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{450,48}{485,1} = 0,93 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,93 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 25**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 23/03/2019

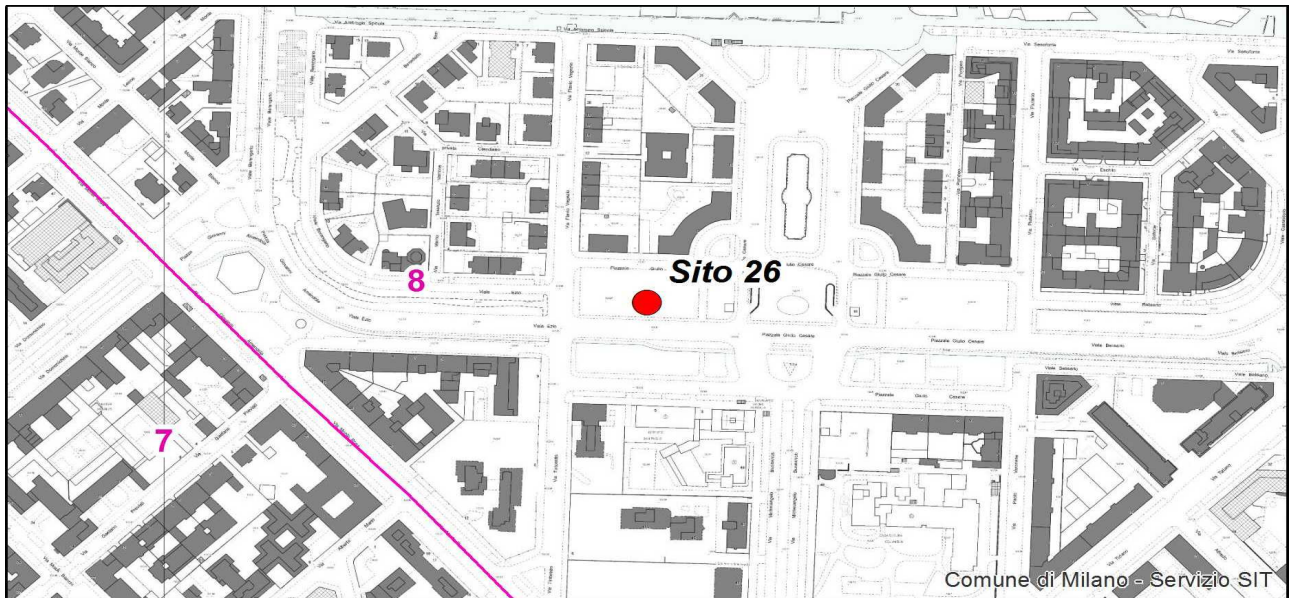
Codice indagine: **Sito 26**

Coordinate - ETRF2000: x 512070,3449
y 5035586,7708

Comune: Milano
Municipio n.: 8
Piazzale: Giulio Cesare

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



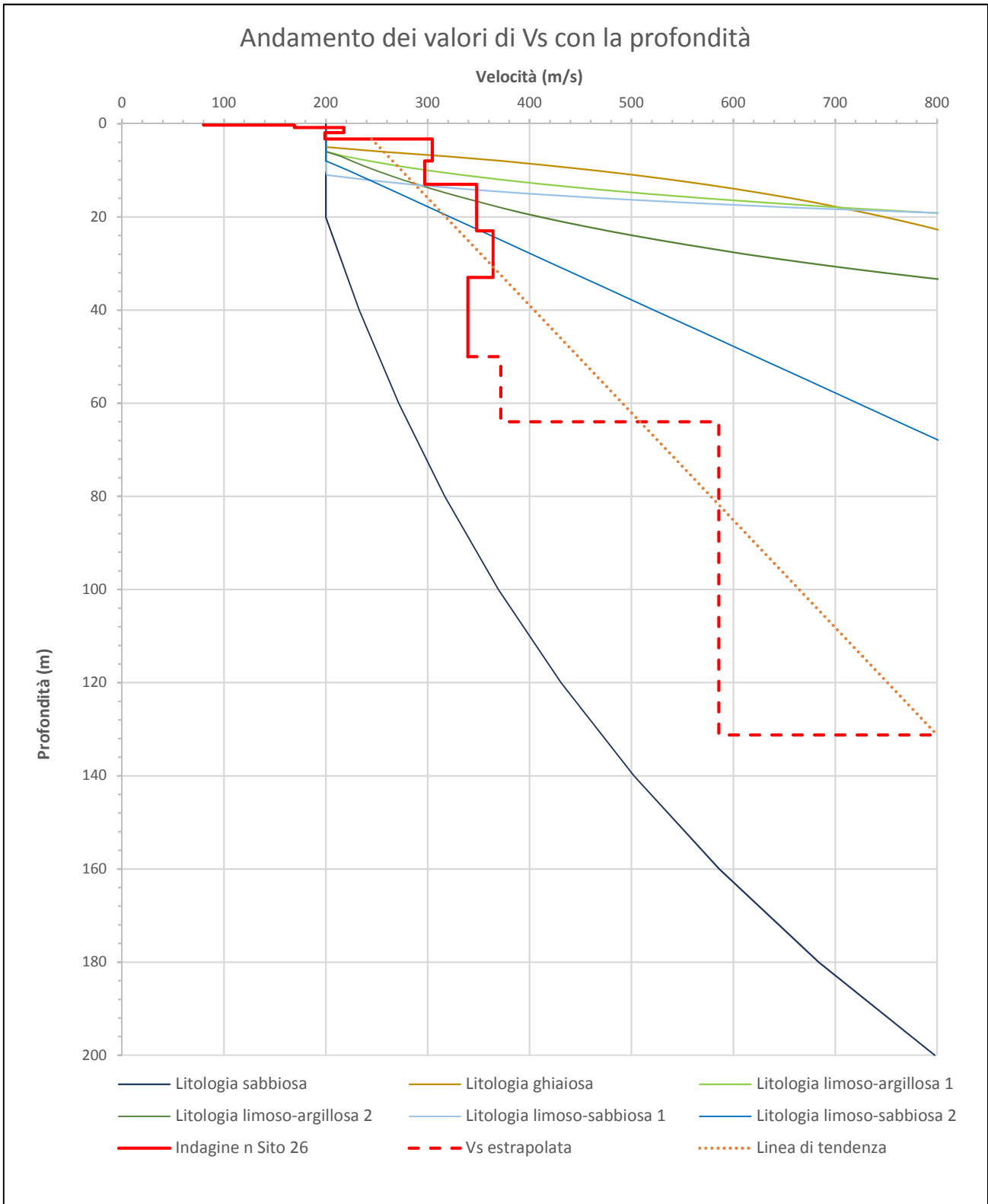
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 26



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 26

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
80	0,3	80	0,3
169	0,8	169	0,8
218	1,9	218	1,9
199	3,25	199	3,25
305	8	305	8
297	13	297	13
348	23	348	23
364	33	364	33
339	50	339	50
		372	64,0
		586	131,2
		800	>131,2

Vs30 (m/s):	303
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	8,0
Velocità del primo strato (m/s):	234

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{524,912}{465,0} = 1,13 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 1,13 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 26**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 23/03/2019

Codice indagine: **Sito 27**

Coordinate - ETRF2000:

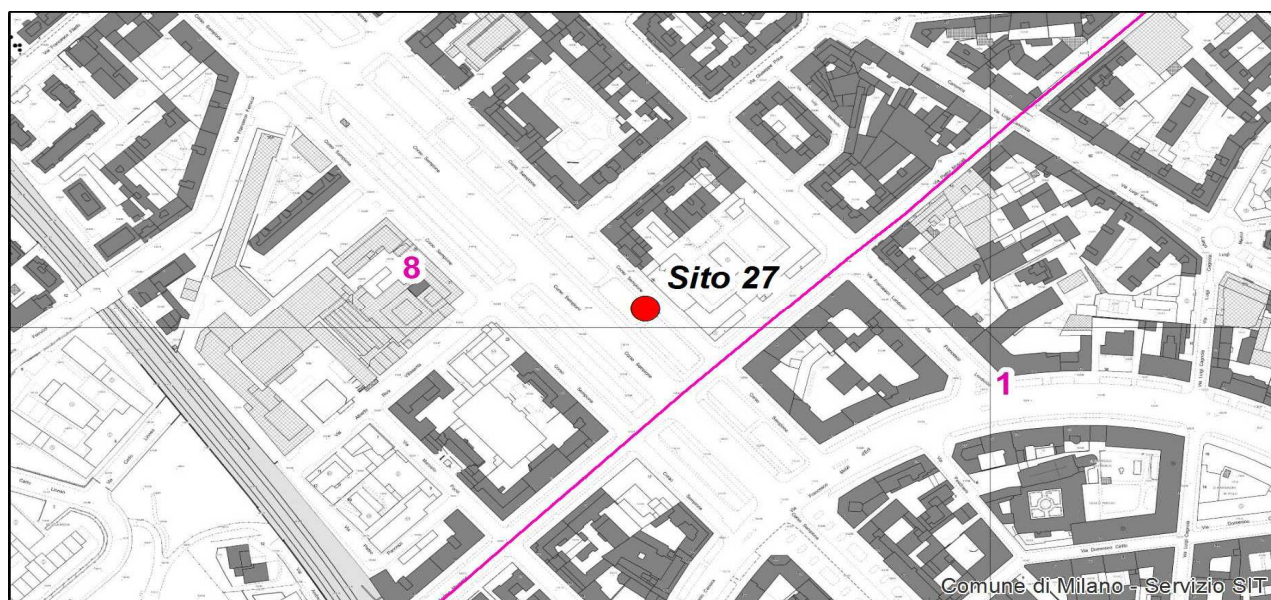
x	513159,3935
y	5036193,5160

Comune: Milano
Municipio n.: 8
Via: Corso Sempione, 26

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



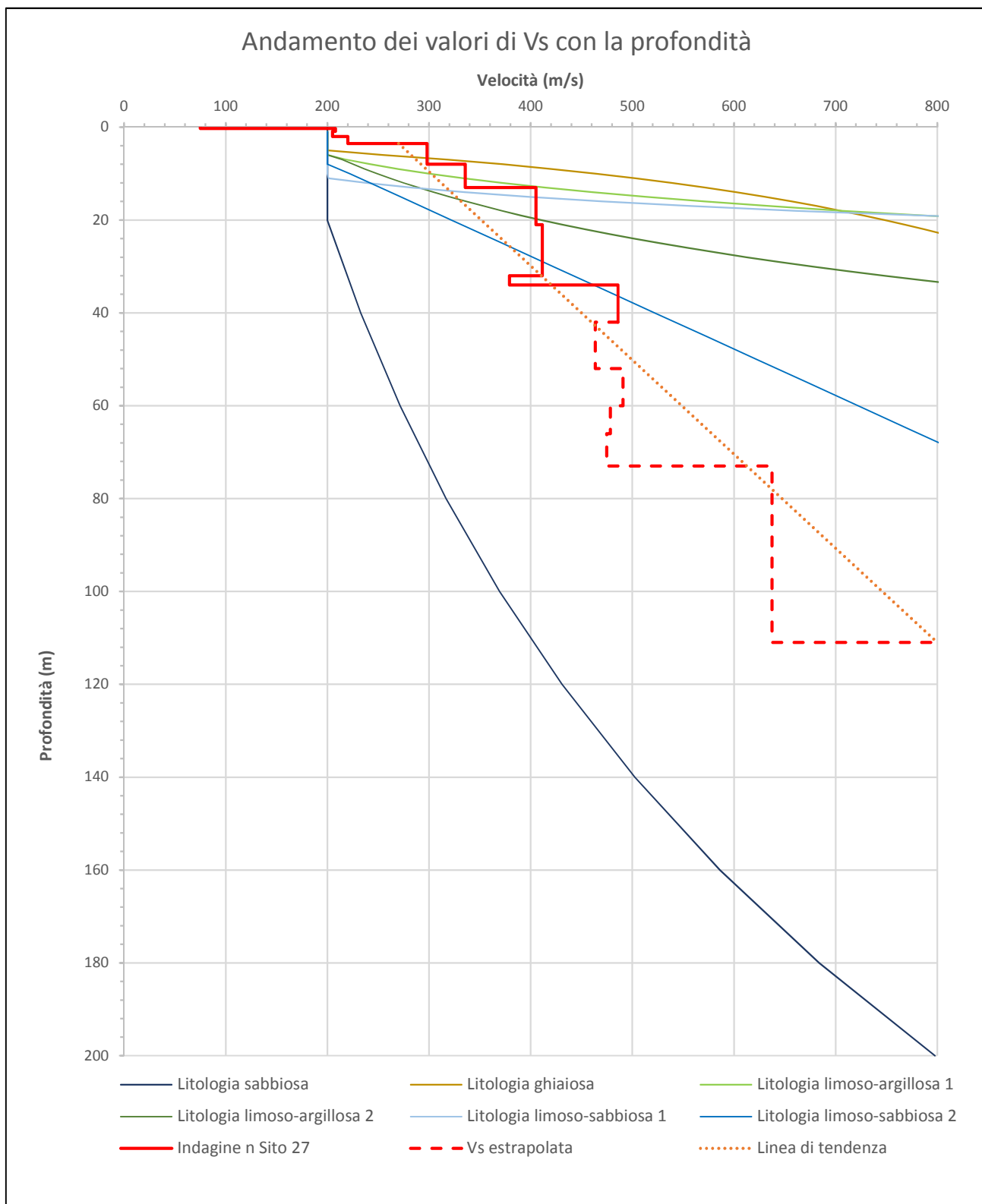
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 27



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine:

Sito 27

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
75	0,3	75	0,3
208	0,9	208	0,9
205	2	205	2
220	3,5	220	3,5
298	8	298	8
336	13	336	13
405	21	405	21
411	32	411	32
379	34	379	34
486	42	486	42
		464	52
		491	60
		478	66
		475	73
		637	111
		800	>111

Vs30 (m/s):	331
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	8,0
Velocità del primo strato (m/s):	234

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

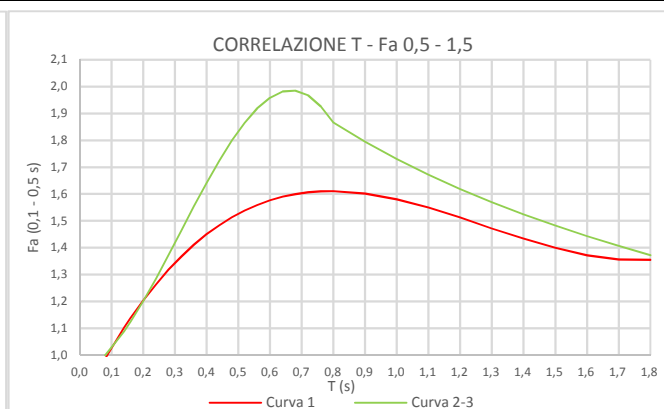
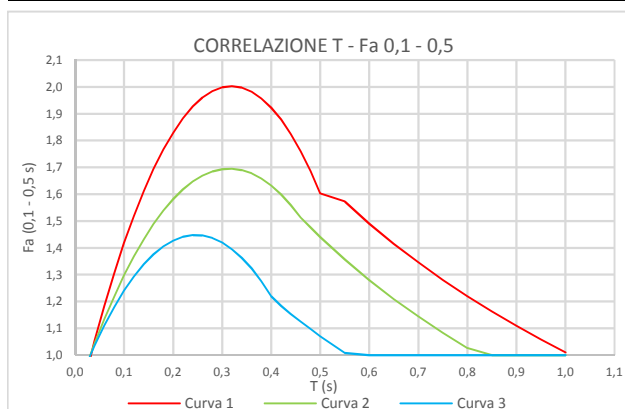
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{443,96}{496,5} = 0,89 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,89 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 27**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 19/03/2019

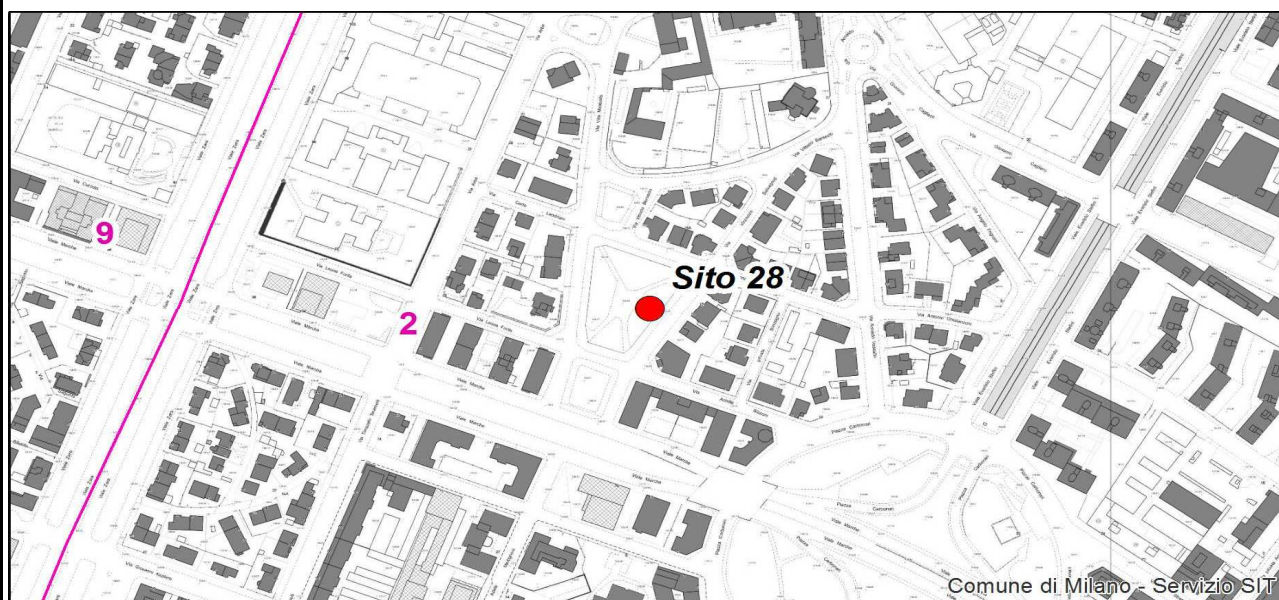
Codice indagine: **Sito 28**

Coordinate - ETRF2000: x 515489,4943
y 5038017,5524

Comune: Milano
Municipio n.: 2
Piazzale: Giuseppe Massari

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



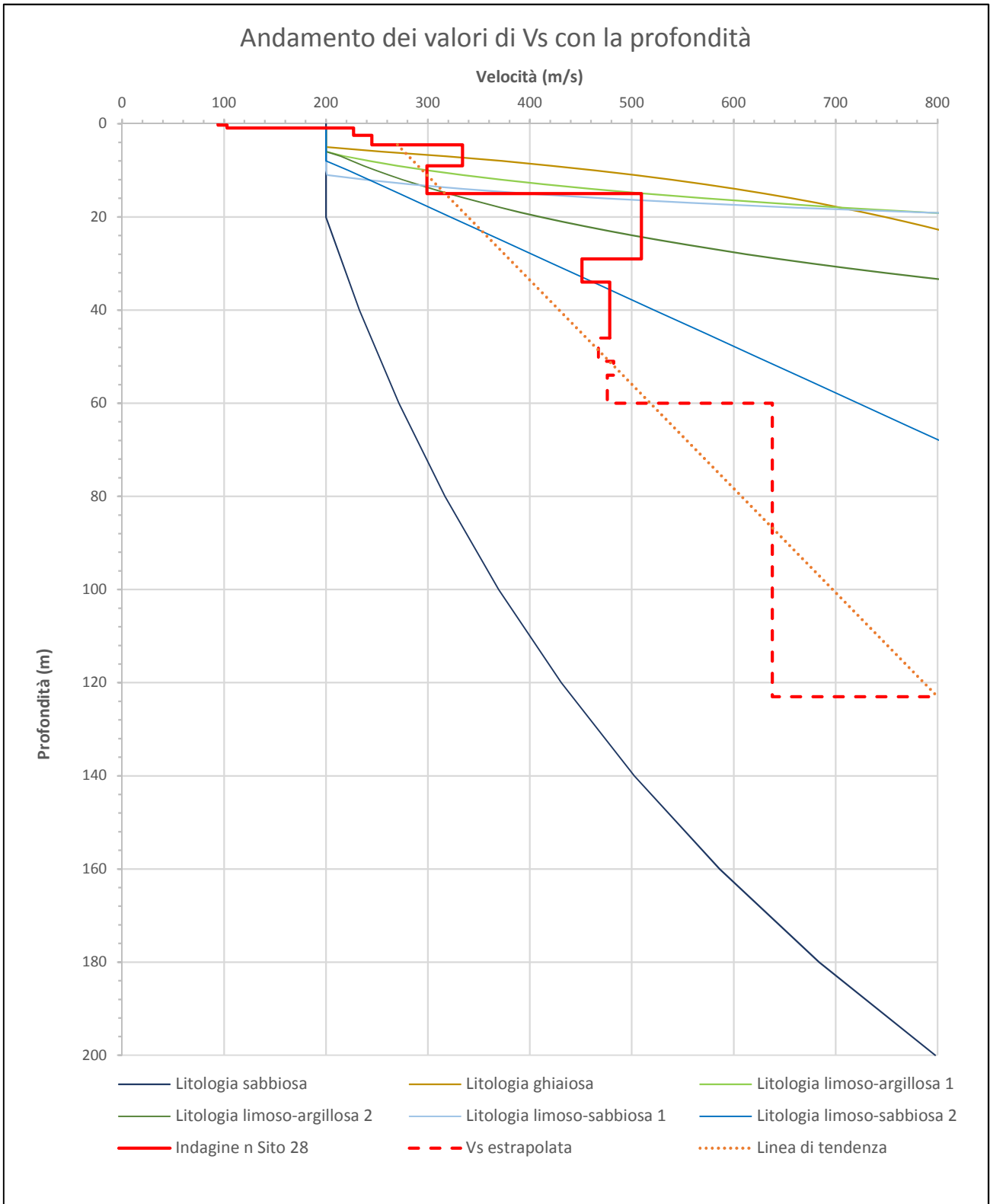
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 28



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 28

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
94	0,3	94	0,3
103	0,9	103	0,9
227	2,5	227	2,5
245	4,5	245	4,5
334	9	334	9
299	15	299	15
509	29	509	29
451	34	451	34
478	46	478	46
		467	51
		482	54
		476	60
		638	123
		800	>123

Vs30 (m/s):	343
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,5
Velocità del primo strato (m/s):	186

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{492,076}{538,2} = 0,91 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,91 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 28**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 19/03/2019

Codice indagine: **Sito 29**

Coordinate - ETRF2000: x 516163,2175
y 5038312,2414

Comune: Milano
Municipio n.: 2
Via: della Giustizia

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



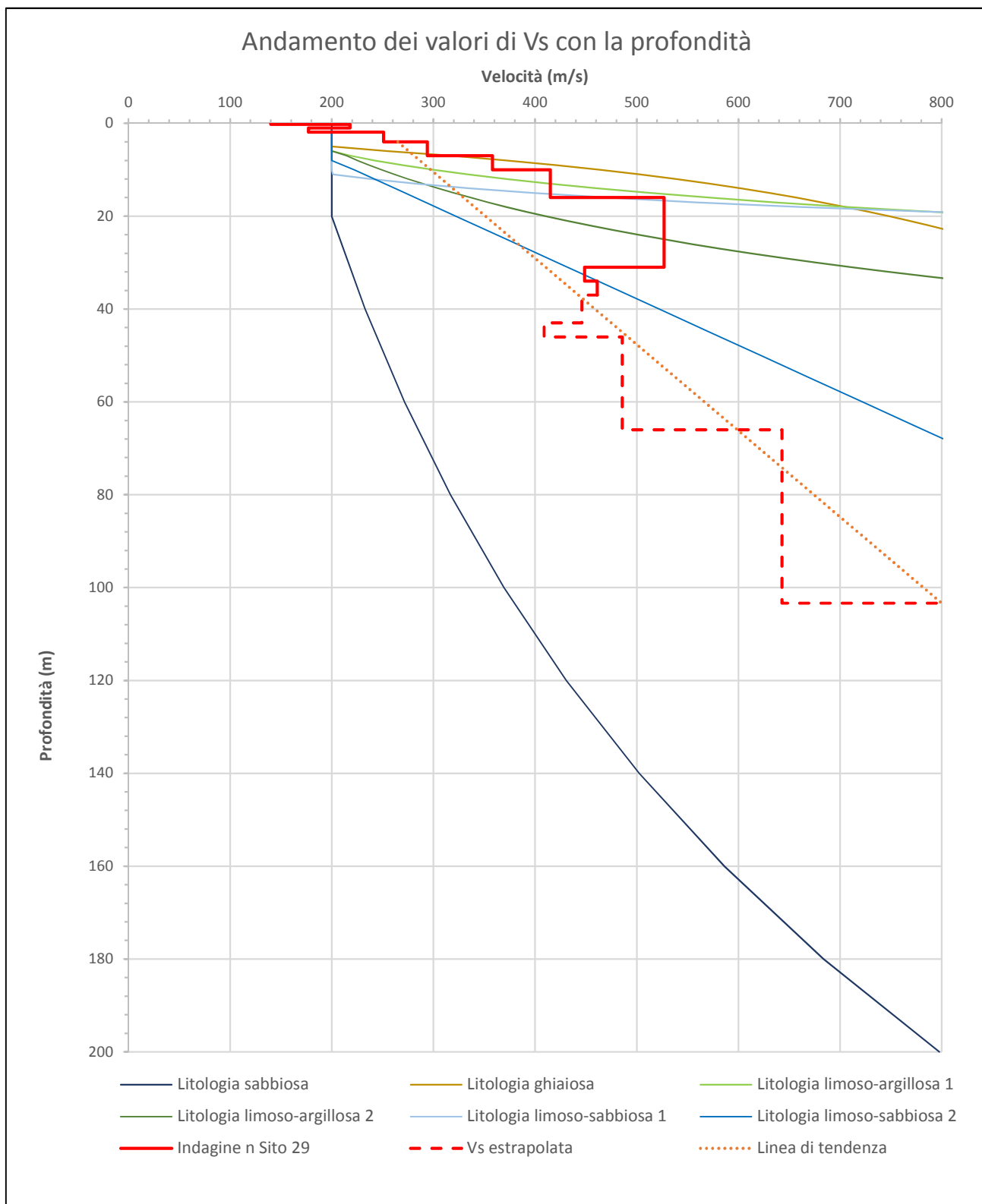
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 29



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 29

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
140	0,2	140	0,2
218	1	218	1
177	1,9	177	1,9
251	4	251	4
294	7	294	7
358	10	358	10
415	16	415	16
527	31	527	31
449	34	449	34
461	37	461	37
		446	43
		409	46
		486	66
		643	103,3
		800	>103,3

Vs30 (m/s):	384
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	B
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	216

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{413,384}{518,6} = \mathbf{0,80 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,80 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo B
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,4
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	1,7

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa insufficiente

Codice indagine: **Sito 29**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 19/03/2019

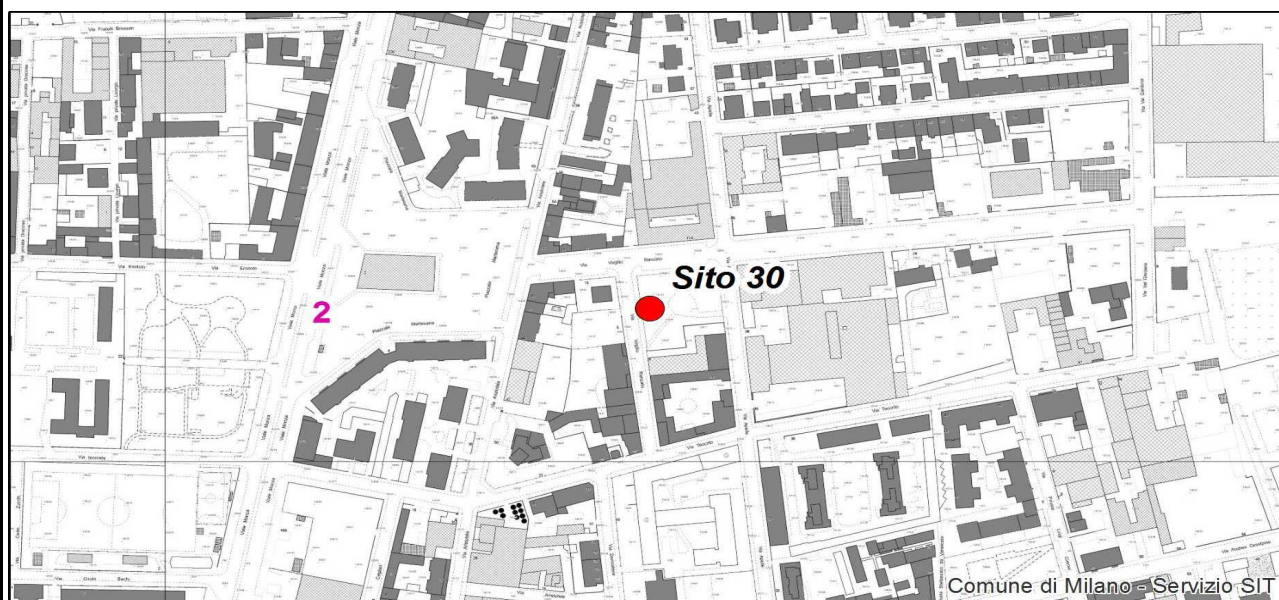
Codice indagine: **Sito 30**

Coordinate - ETRF2000: x 517671,547
y 5039485,2540

Comune: Milano
Municipio n.: 2
Via: Virgilio Ranzato, 14

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



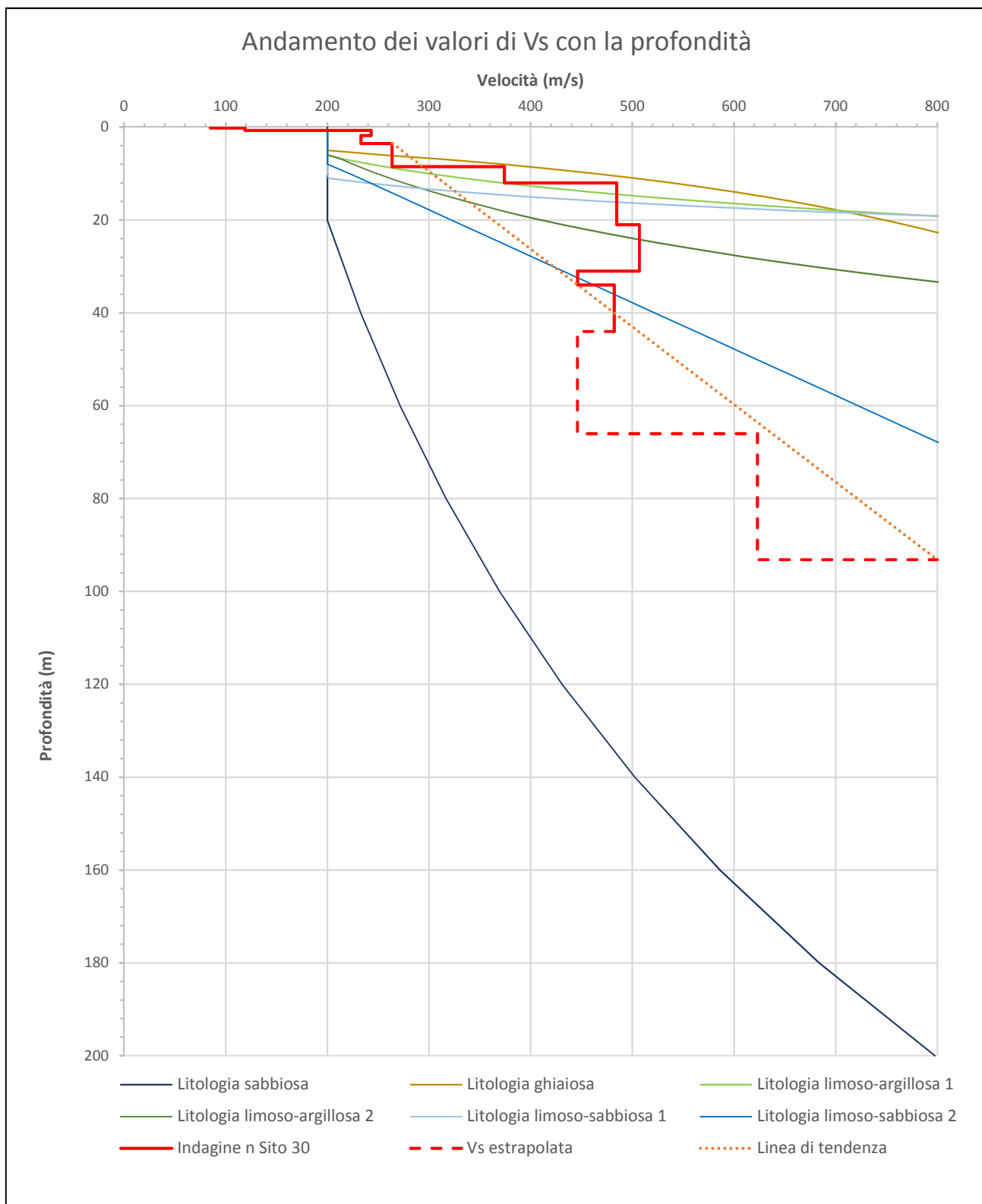
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 30



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 30

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
85	0,2	85	0,2
119	0,7	119	0,7
243	1,8	243	1,8
233	3,5	233	3,5
264	8,5	264	8,5
374	12	374	12
485	21	485	21
507	31	507	31
446	34	446	34
482	44	482	44
		446	66
		623	93,2
		800	>93,2

Vs30 (m/s):	360
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	8,5
Velocità del primo strato (m/s):	228

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{372,68}{336,0} = 1,11 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 1,11 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 30**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 19/03/2019

Codice indagine: **Sito 31**

Coordinate - ETRF2000:

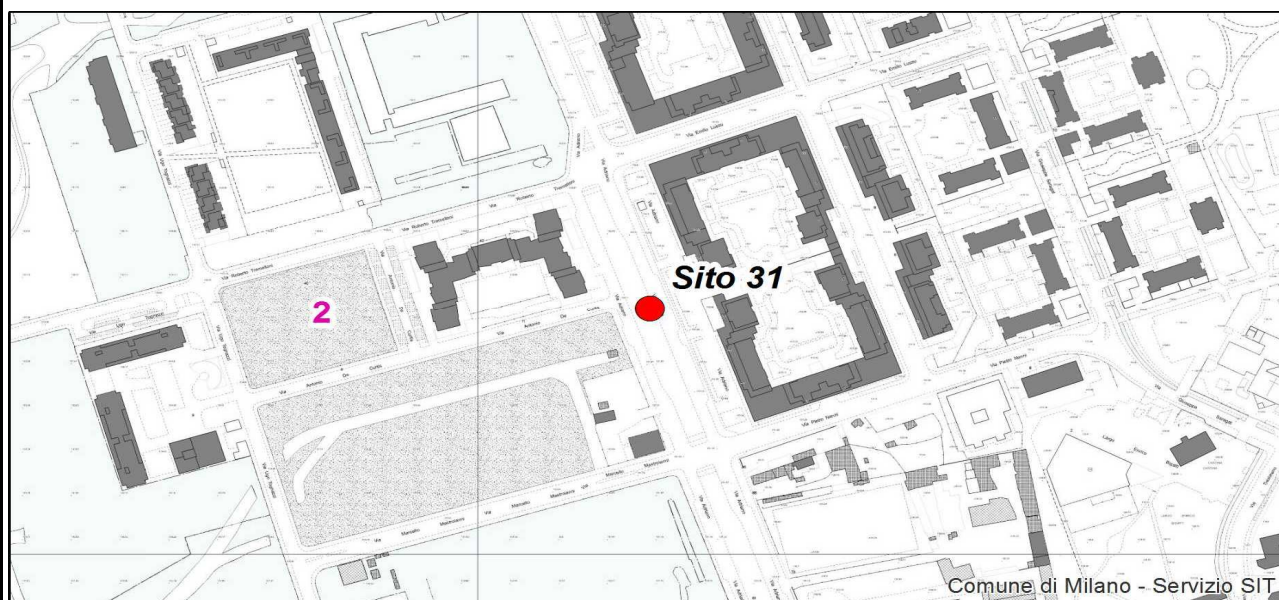
x	519079,1276
y	5040348,5791

Comune: Milano
Municipio n.: 2
Via: Elio Adriano, 96

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



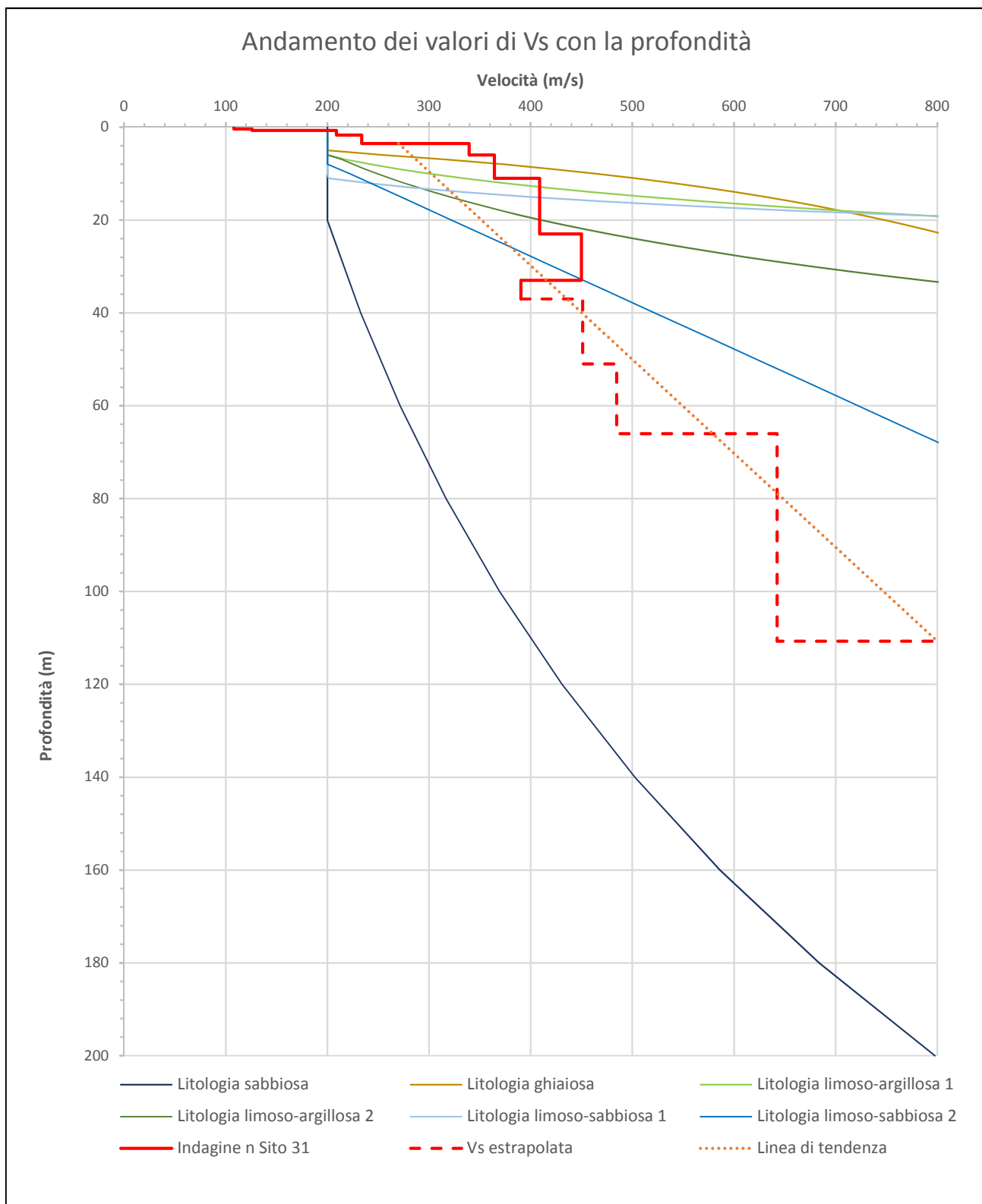
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 31



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 31

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
108	0,4	108	0,4
126	0,7	126	0,7
209	1,7	209	1,7
234	3,5	234	3,5
339	6	339	6
364	11	364	11
409	23	409	23
450	33	450	33
390	37	390	37
		451	51
		485	66
		642	110,7
		800	>110,7

Vs30 (m/s):	355
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	6,0
Velocità del primo strato (m/s):	231

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{442,848}{511,7} = \mathbf{0,87 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,87 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 31**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 15/03/2019

Codice indagine: **Sito 32**

Coordinate - ETRF2000:

x	520228,6994
y	5037921,5831

Comune: Milano
Municipio n.: 3
Viale: Turchia, 44

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



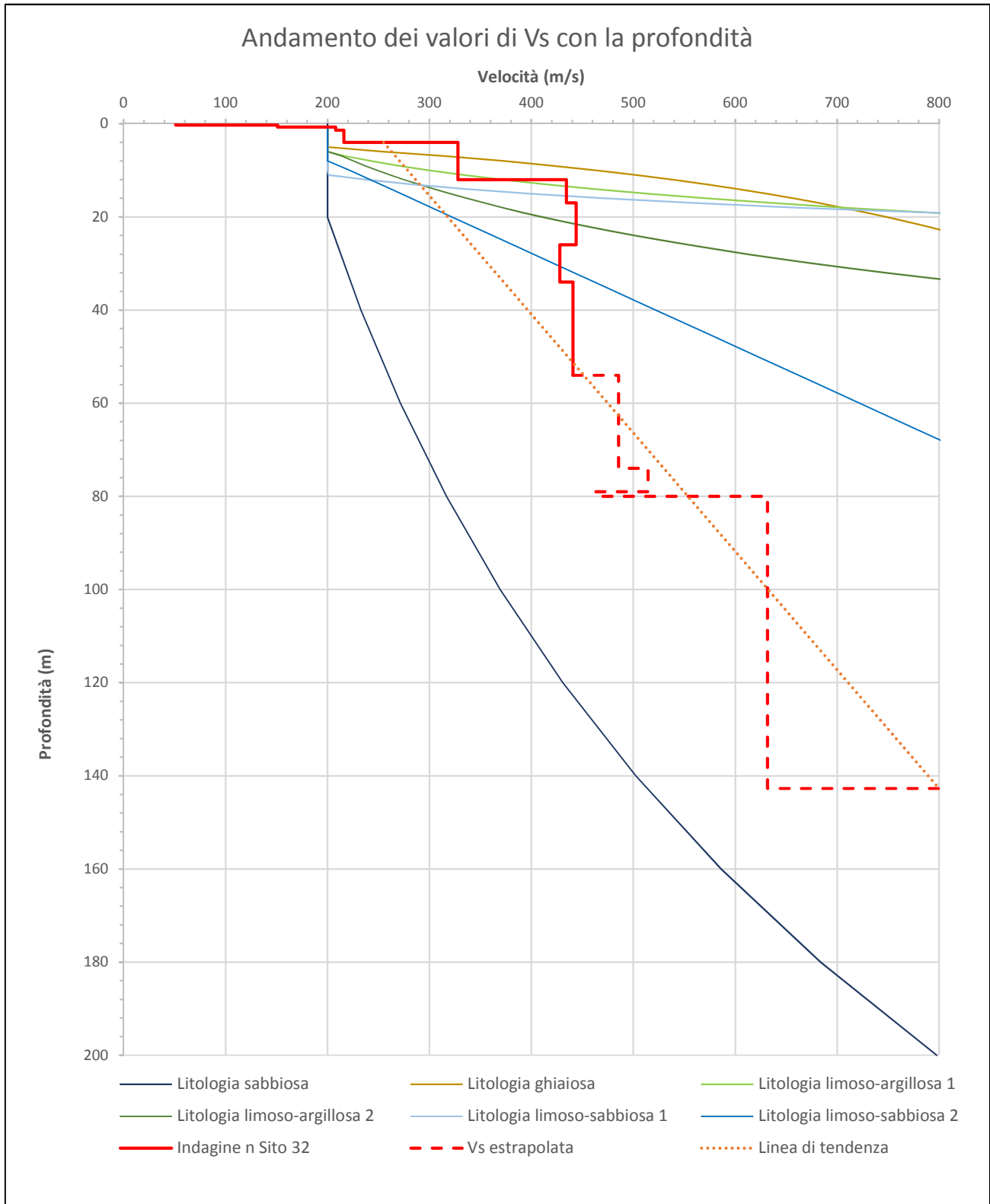
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 32



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 32

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
51	0,3	51	0,3
151	0,7	151	0,7
208	1,4	208	1,4
216	4	216	4
328	12	328	12
434	17	434	17
444	26	444	26
428	34	428	34
441	54	441	54
		486	74
		514	79
		463	80
		632	142,7
		800	>142,7

Vs30 (m/s):	335
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	167

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

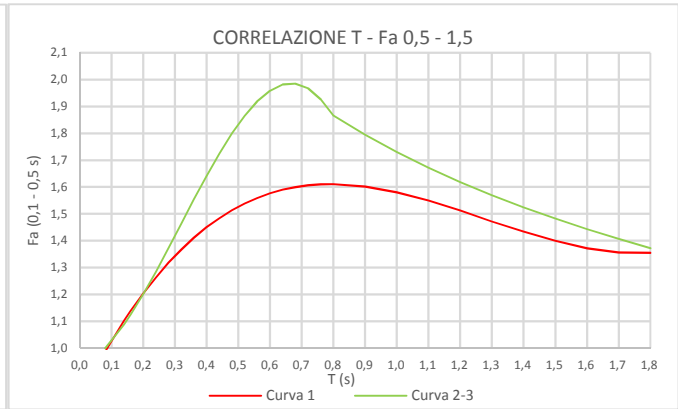
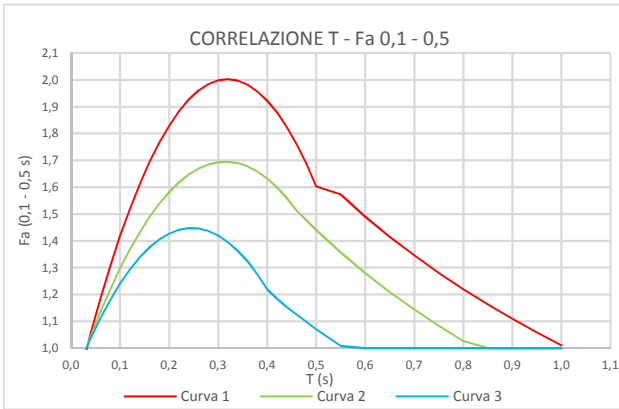
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{570,856}{519,7} = 1,10 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

Periodo di riferimento
del sito

T: 1,10 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine:

Sito 32

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 15/03/2019

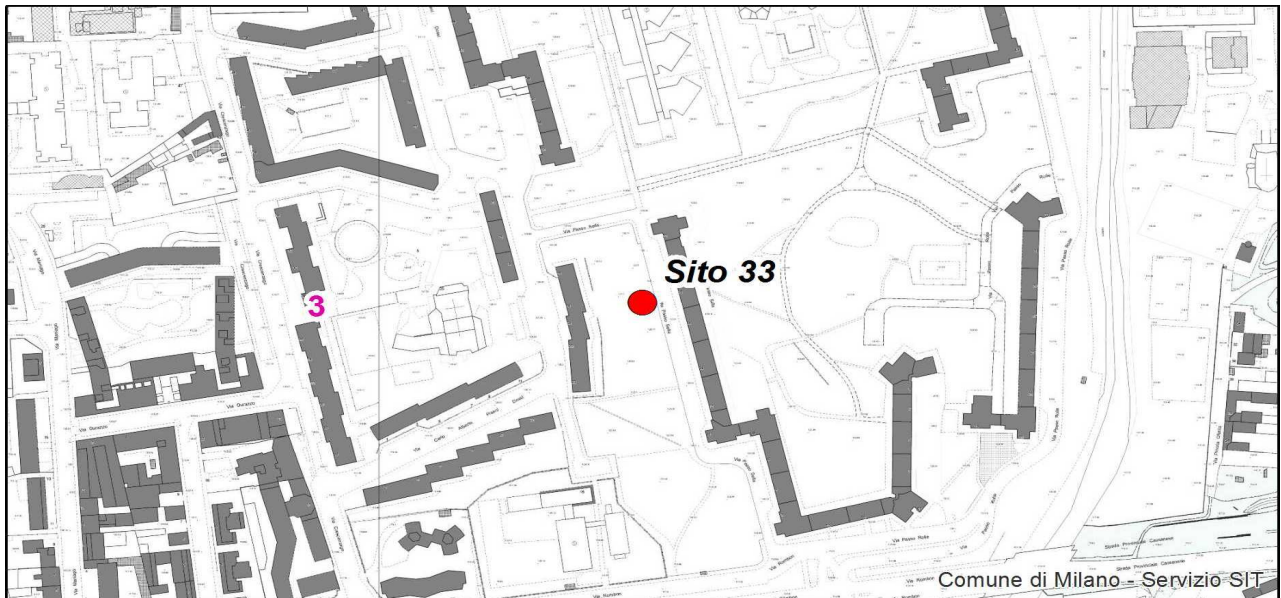
Codice indagine: **Sito 33**

Coordinate - ETRF2000: x 519136,4341
y 5037246,7661

Comune: Milano
Municipio n.: 3
Via: Passo Sella, 16

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



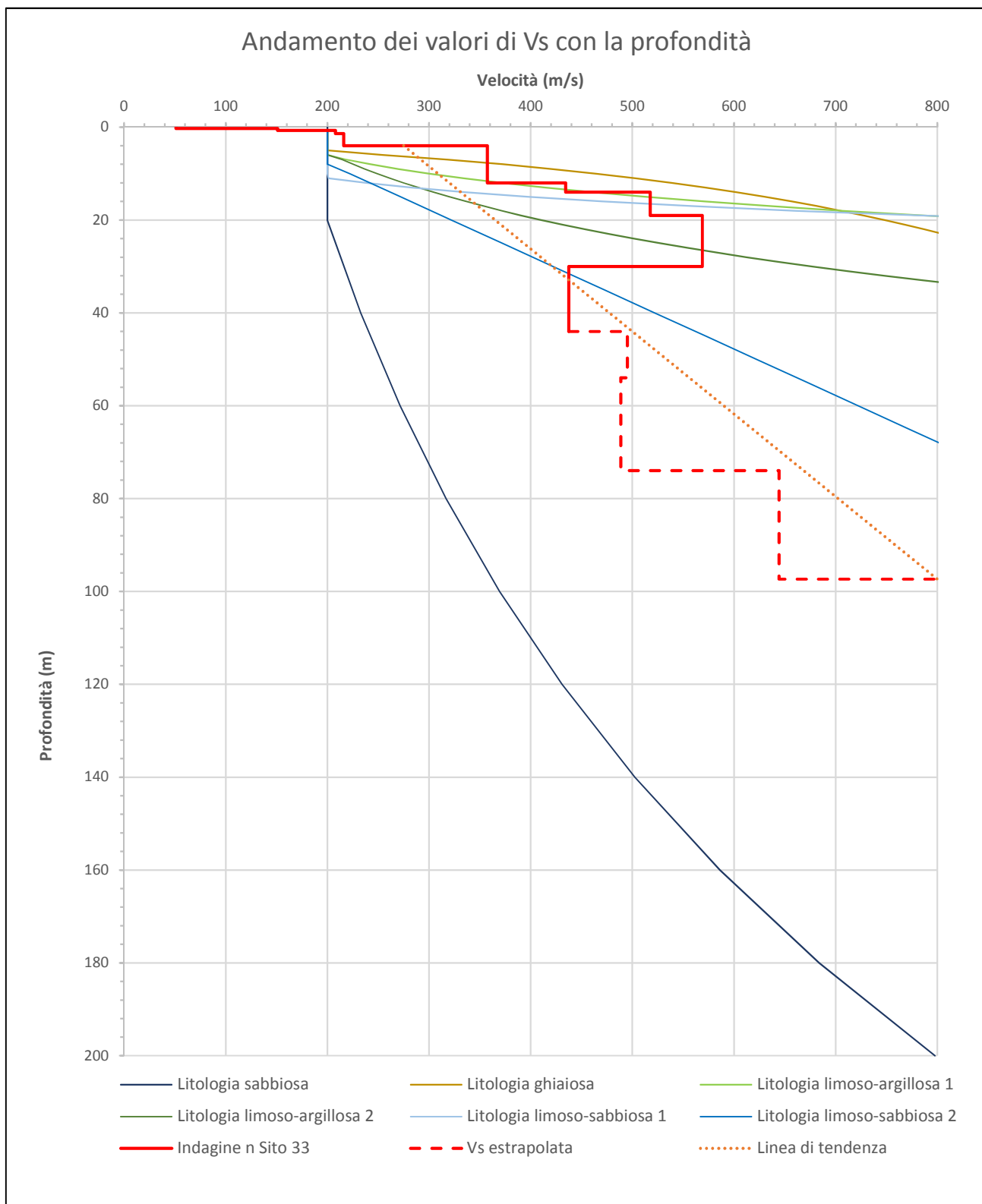
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 33



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 33

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
51	0,3	51	0,3
151	0,7	151	0,7
208	1,4	208	1,4
216	4	216	4
357	12	357	12
434	14	434	14
518	19	518	19
569	30	569	30
438	44	438	44
		495	54
		489	74
		644	97,4
		800	>97,4

Vs30 (m/s):	375
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	B
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	167

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA							
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{389,404}{506,0} = 0,77 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,77 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo B
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,4
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	1,7

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa insufficiente

Codice indagine: **Sito 33**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 15/03/2019

Codice indagine: **Sito 34**

Coordinate - ETRF2000: x 517188,6637
y 5035922,8488

Comune: Milano
Municipio n.: 3
Via: Bronzino, 9

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



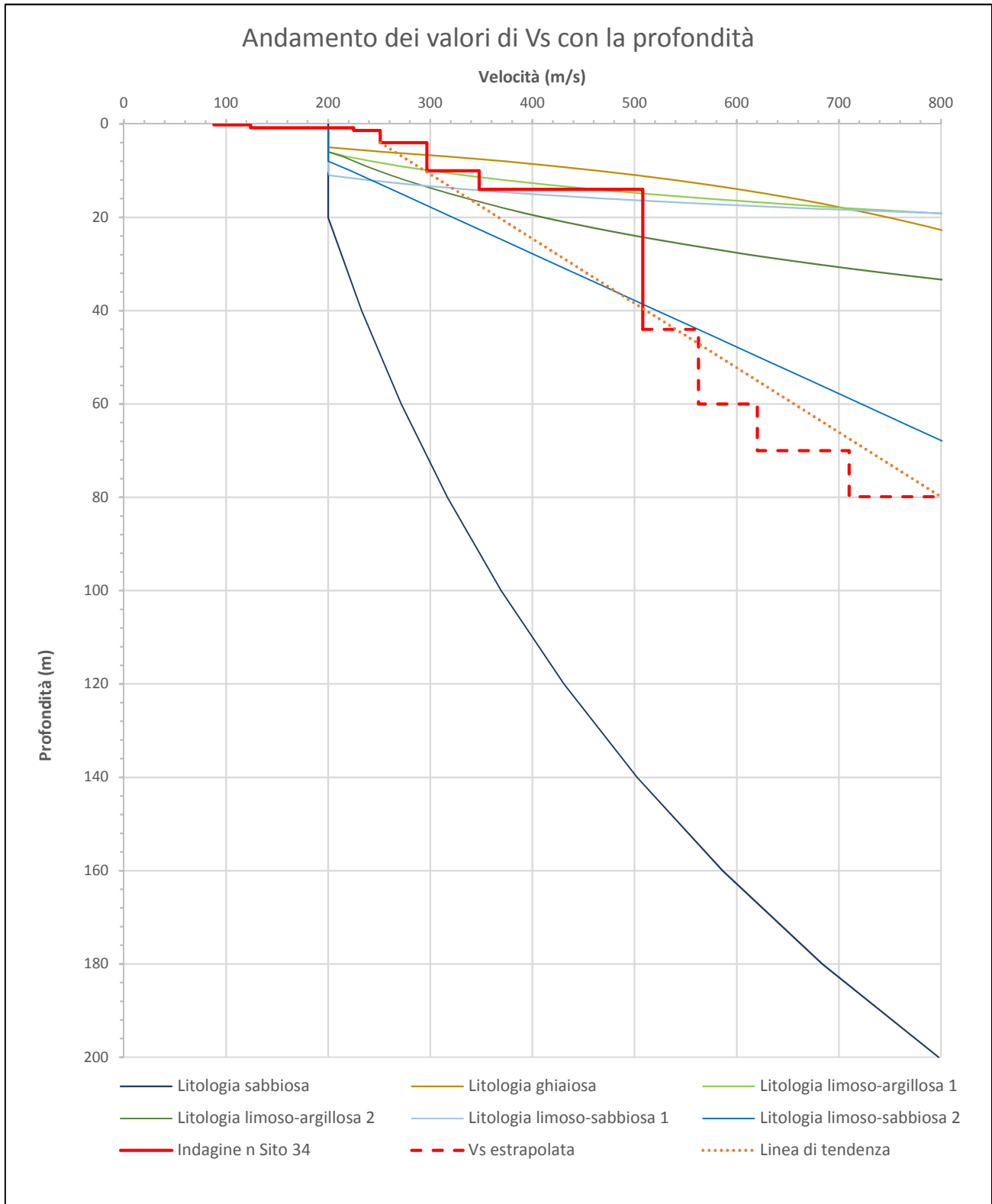
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 34



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: **Sito 34**

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)	Vs (m/s)	Profondità (m)
88	0,2	88	0,2
124	0,8	124	0,8
225	1,4	225	1,4
251	4	251	4
297	10	297	10
348	14	348	14
508	44	508	44
		562	60
		620	70
		710	79,9
		800	>79,9

Vs30 (m/s):	360
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	199

SCELTA DELLA CURVA

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	3	3	3	3	3	3	3												
	250		2	1-2	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	3	NA	NA	NA	NA			
	450		3	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	3	NA	NA	NA	NA	
	600		3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{319,5}{519,6} = 0,61 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,61 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,3	1,4	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 34**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 15/03/2019

Codice indagine: **Sito 35**

Coordinate - ETRF2000:

x	516086,1534
y	5035075,8211

Comune: Milano
Municipio n.: 1
Viale: Luigi Majno

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



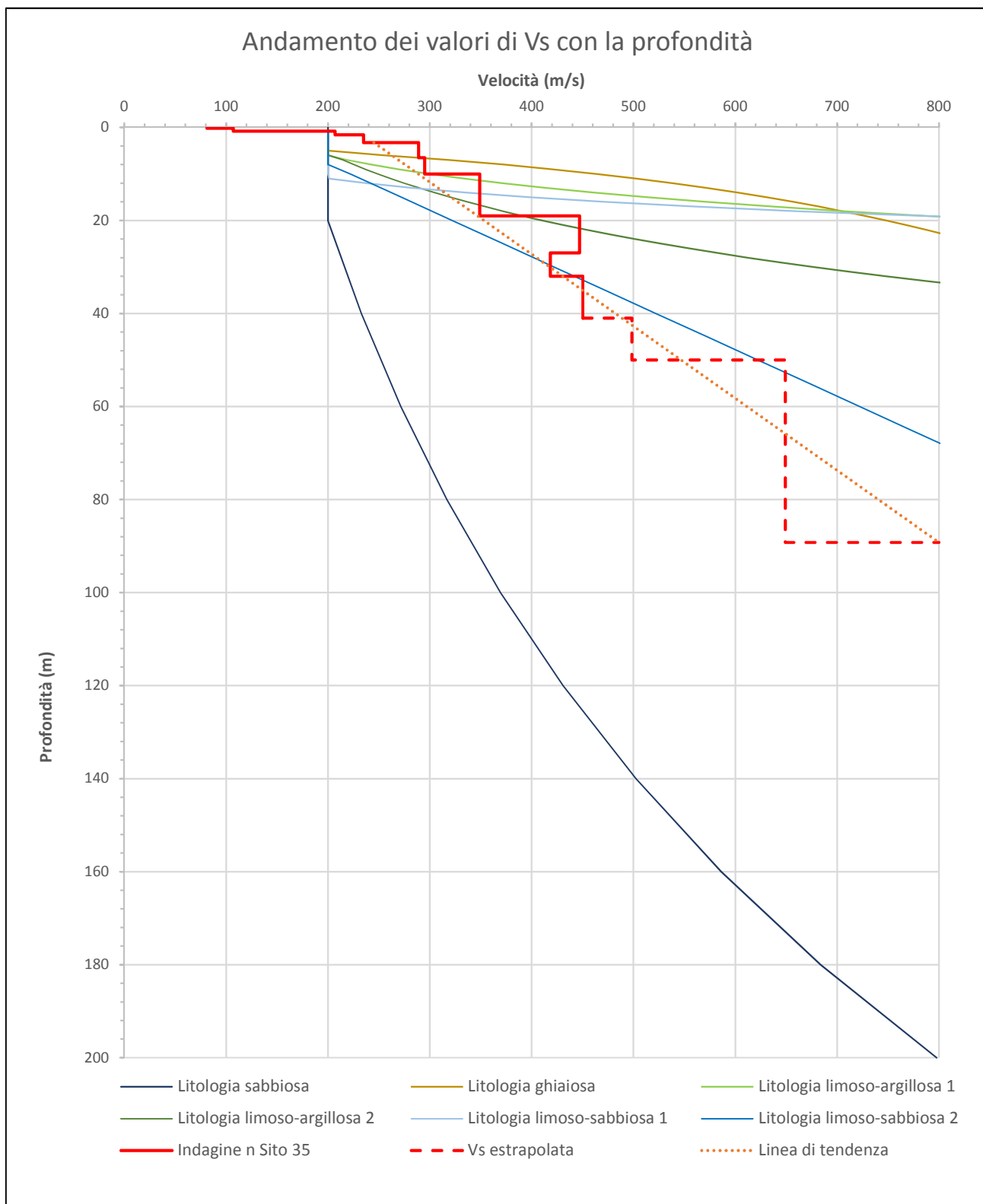
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 35



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 35

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
81	0,2	81	0,2
107	0,8	107	0,8
207	1,6	207	1,6
235	3,25	235	3,25
289	6,5	289	6,5
295	10	295	10
349	19	349	19
447	27	447	27
418	32	418	32
450	41	450	41
		498	50,0
		649	89,2
		800	>89,2

Vs30 (m/s):	323
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	6,5
Velocità del primo strato (m/s):	215

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{356,9}{509,0} = \mathbf{0,70 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,70 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 35**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 23/03/2019

Codice indagine: **Sito 36**

Coordinate - ETRF2000:

x	515209,4931
y	5034460,4740

Comune: Milano
Municipio n.: 1
Piazza: Fontana

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



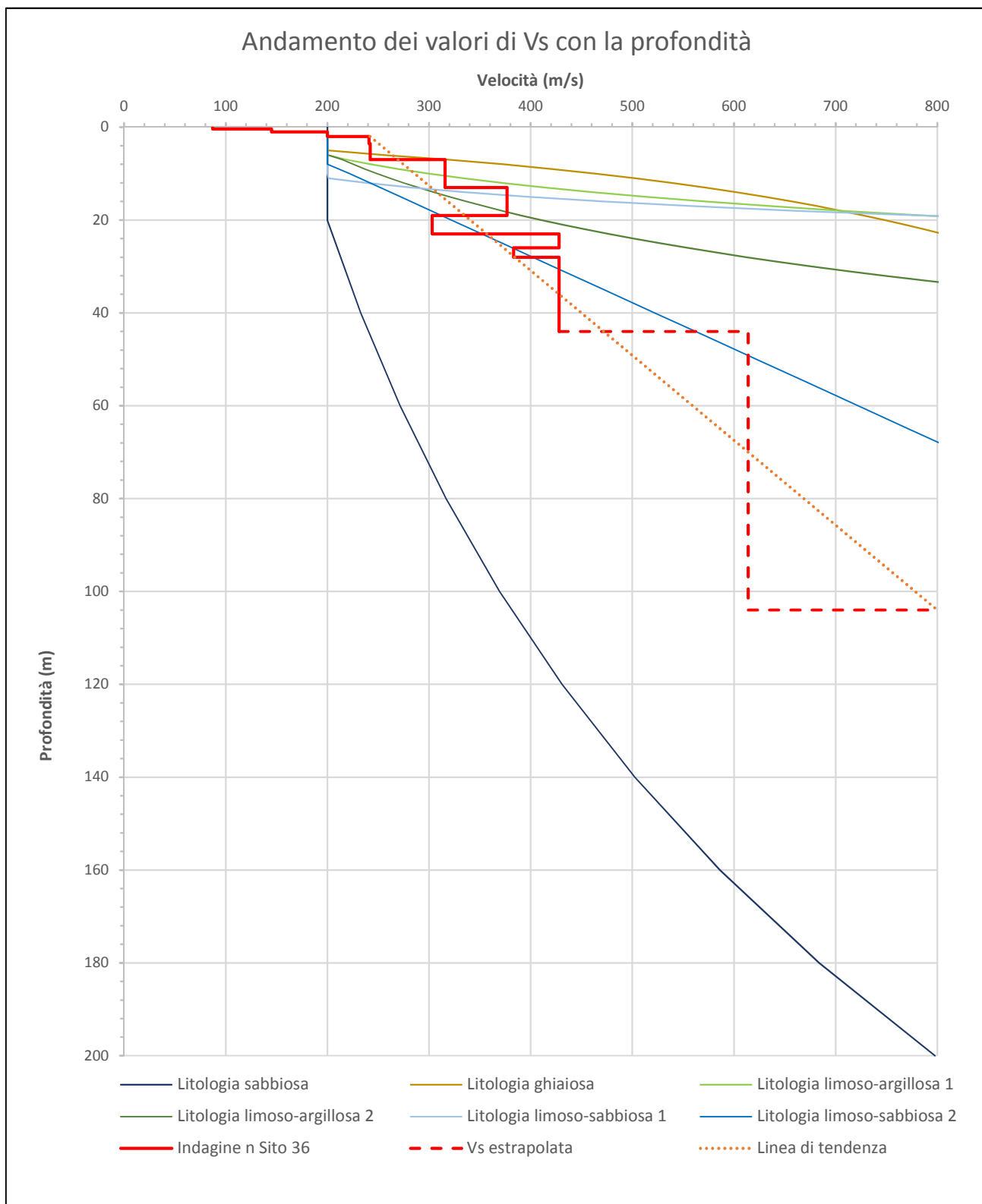
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 36



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 36

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
87	0,4	87	0,4
145	1	145	1
200	2	200	2
241	3,5	241	3,5
242	7	242	7
316	13	316	13
377	19	377	19
303	23	303	23
428	26	428	26
383	28	383	28
428	44	428	44
		614	104
		800	>104

Vs30 (m/s):	302
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	7,0
Velocità del primo strato (m/s):	203

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

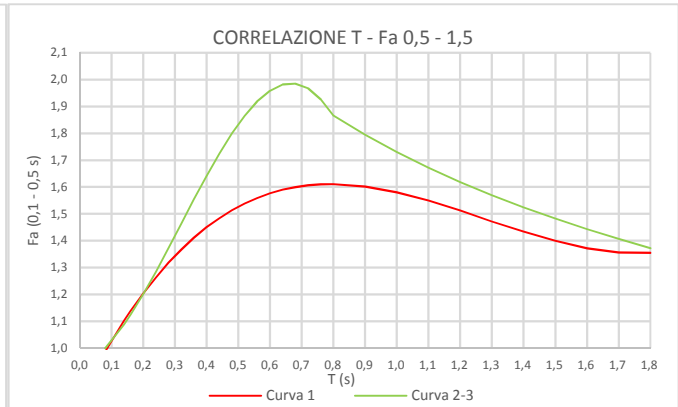
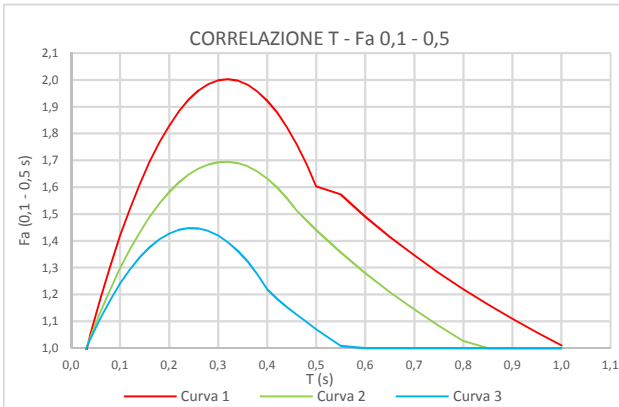
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{416,012}{506,1} = \mathbf{0,82 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,82 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 36**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 23/03/2019

Codice indagine: **Sito 37**

Coordinate - ETRF2000:

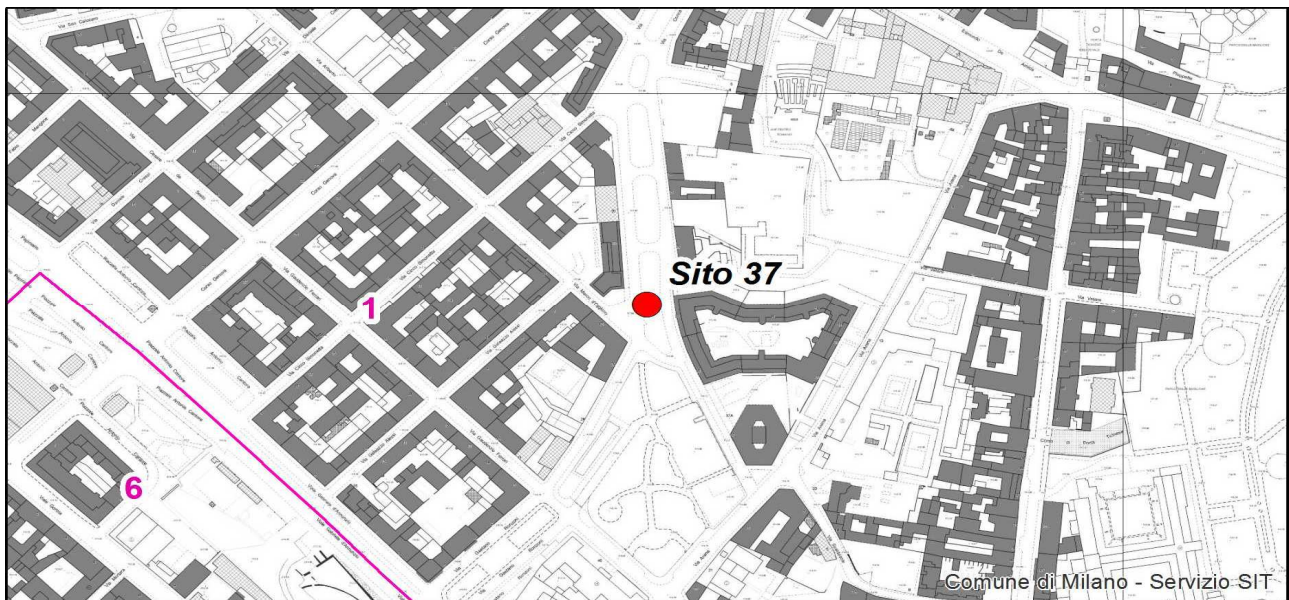
x	513880,0255
y	5033635,0813

Comune: Milano
Municipio n.: 1
Via: Conca del Naviglio

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



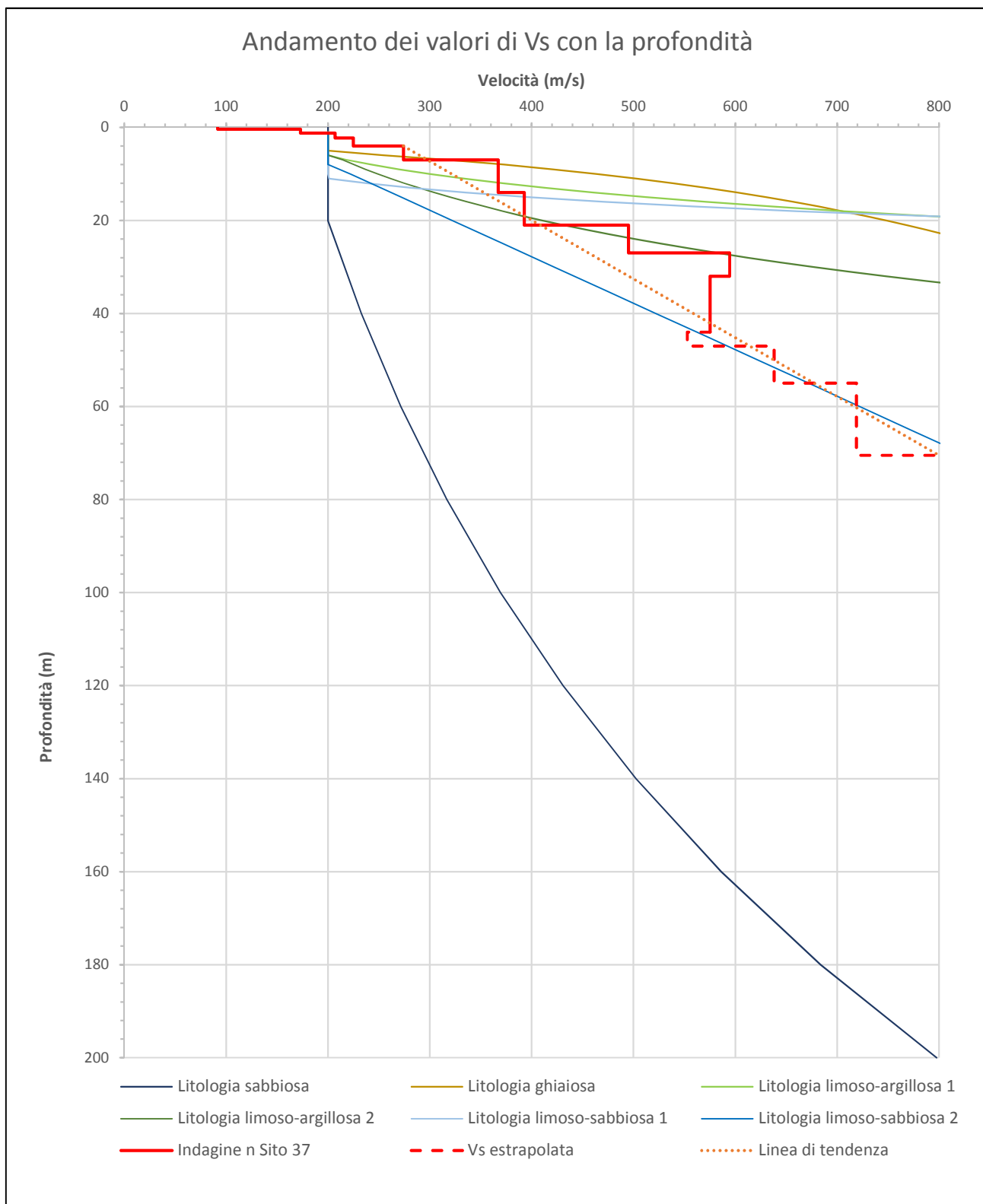
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 37



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 37

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
92	0,4	92	0,4
173	1,2	173	1,2
207	2,3	207	2,3
225	4	225	4
274	7	274	7
367	14	367	14
393	21	393	21
495	27	495	27
594	32	594	32
575	44	575	44
		553	47
		638	55
		719	70,5
		800	>70,5

Vs30 (m/s):	345
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	183

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{281,976}{534,4} = \mathbf{0,53 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,53 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,4	1,5	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 37**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 13/03/2019

Codice indagine: **Sito 38**

Coordinate - ETRF2000:

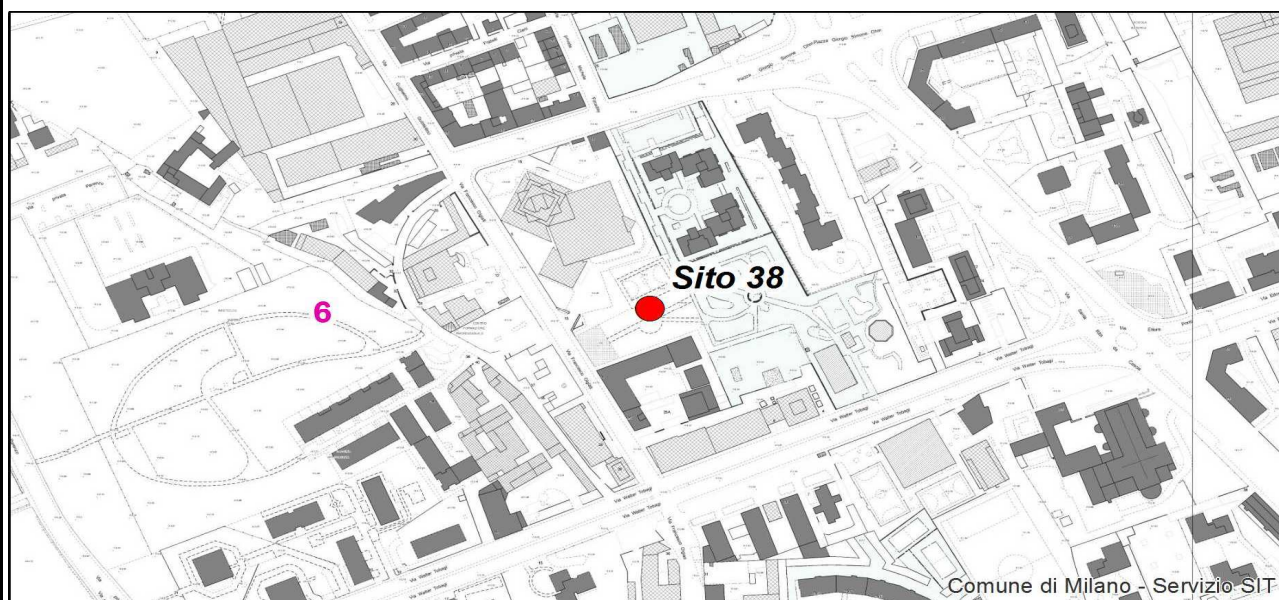
x	511439,1489
y	5031973,9604

Comune: Milano
Municipio n.: 6
Via: Francesco Olgiati, 14

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

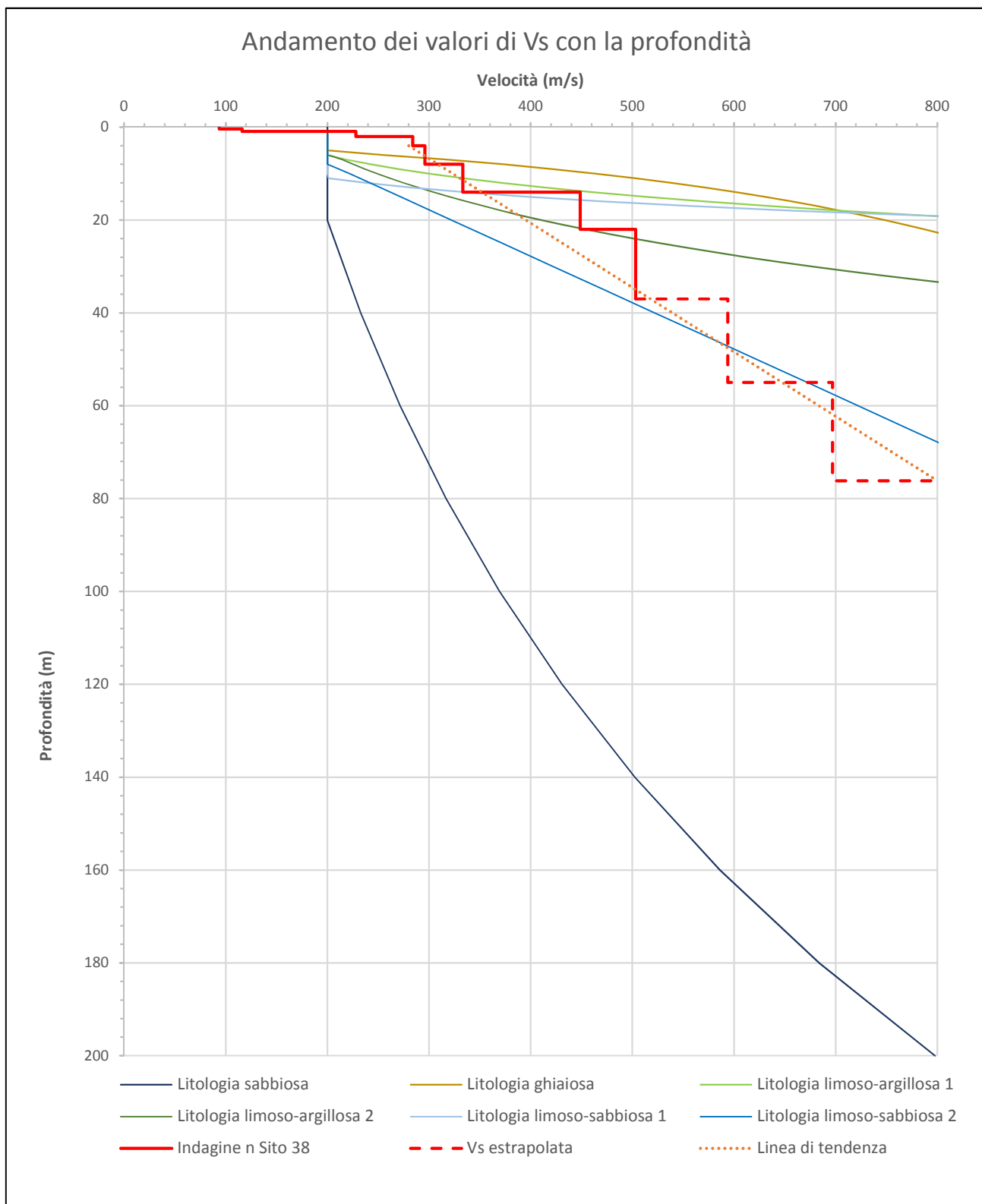


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 38**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: **Sito 38**

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)	Vs (m/s)	Profondità (m)
93	0,4	93	0,4
116	0,9	116	0,9
228	2	228	2
284	4	284	4
296	8	296	8
333	14	333	14
449	22	449	22
503	37	503	37
		594	55
		697	76,2
		800	>76,2

Vs30 (m/s):	350
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	196

SCELTA DELLA CURVA

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	
200		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
250		2	1-2	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	3	NA	NA	NA	NA				
450		3	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	

Velocità primo strato (m/s)

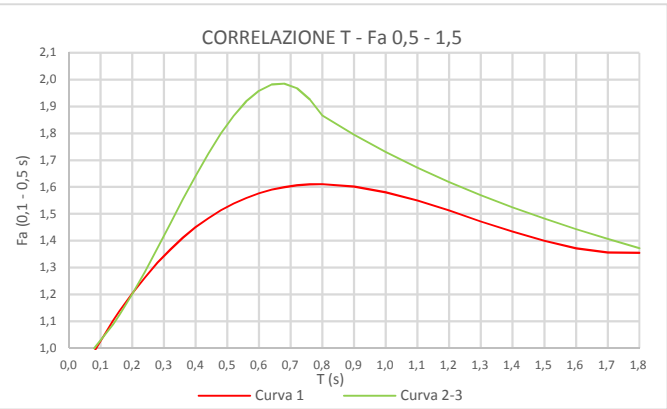
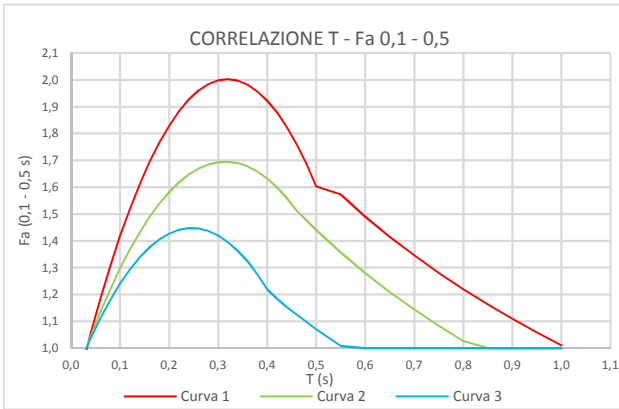
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{452,652}{553,6} = 0,82 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

Periodo di riferimento
del sito

T: 0,82 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 38**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 13/03/2019

Codice indagine: **Sito 39**

Coordinate - ETRF2000:

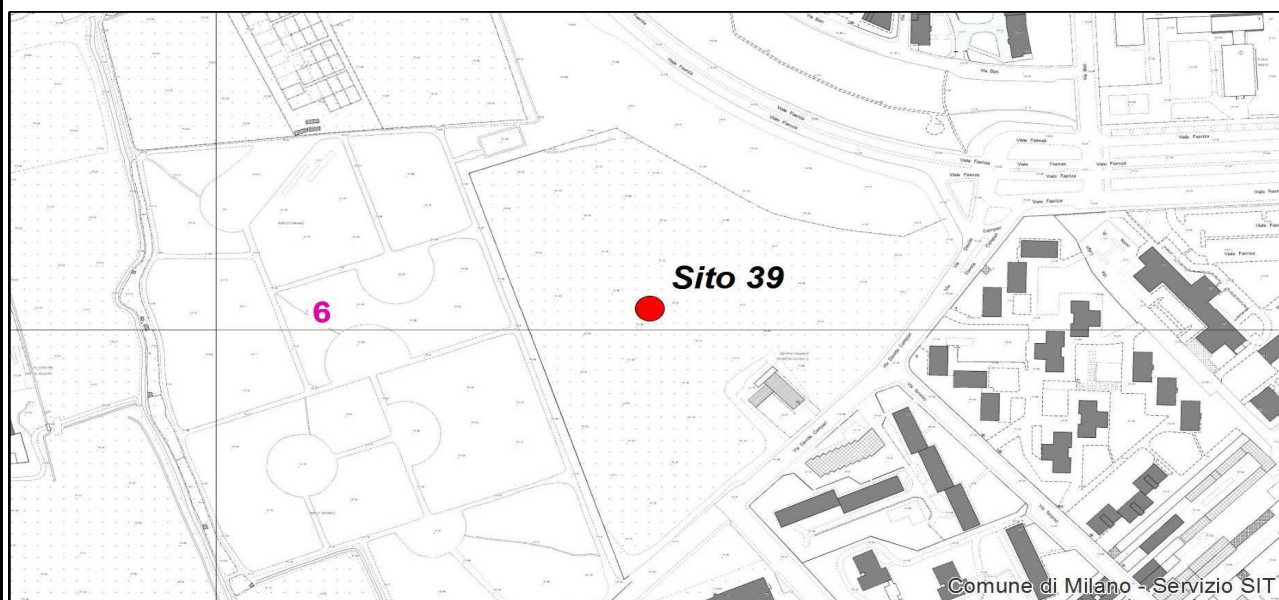
x	511240,0653
y	5031395,4377

Comune: Milano
Municipio n.: 6
Via: Davide Campari, 10

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



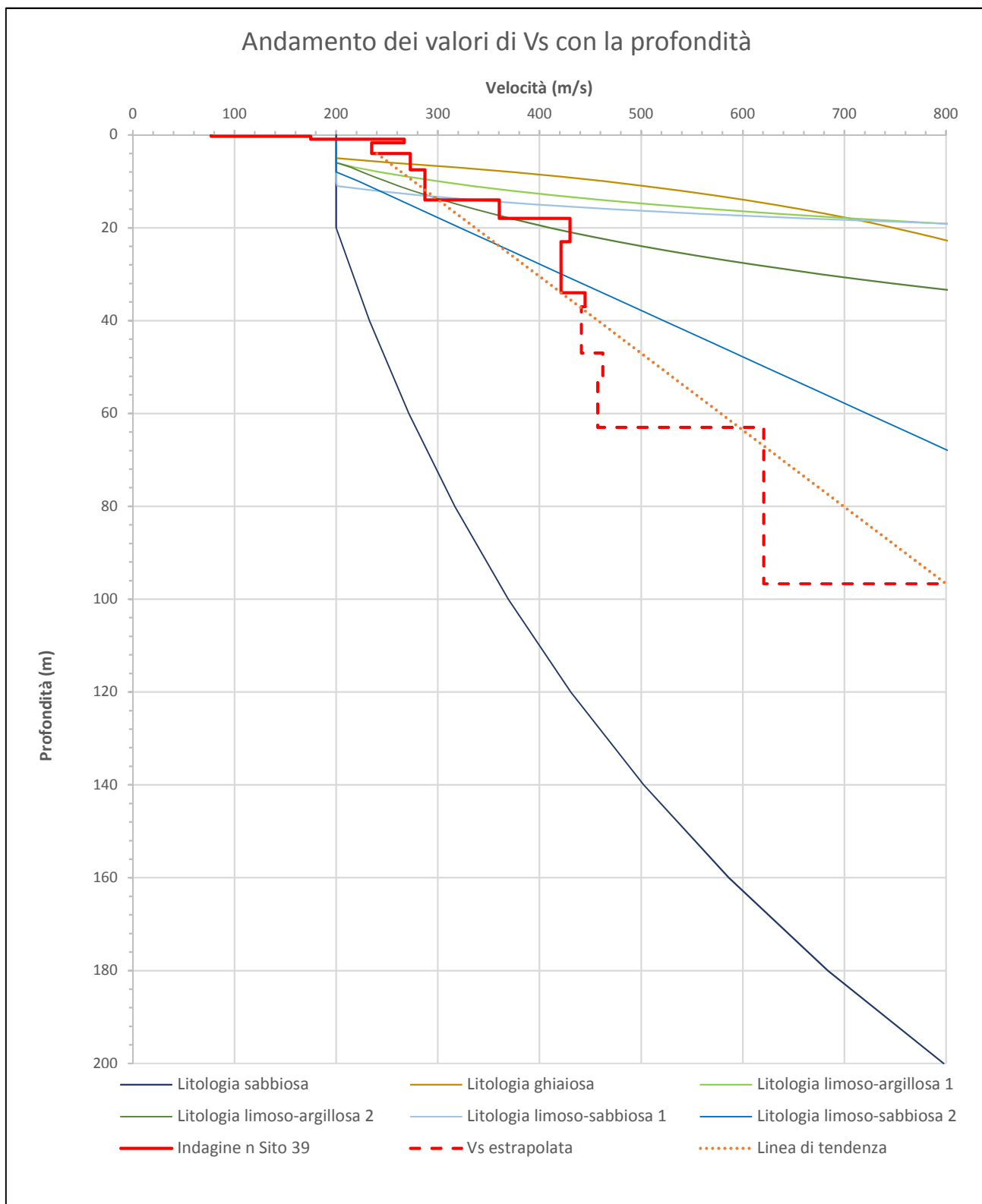
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 39



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 39

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
77	0,3	77	0,3
175	0,9	175	0,9
267	1,7	267	1,7
235	4	235	4
273	8	273	7,5
287	14	287	14
360	18	360	18
430	23	430	23
421	34	421	34
445	37	445	37
		441	47
		462	53
		457	63
		620,59	96,7
		800	>96,7

Vs30 (m/s):	316
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	199

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

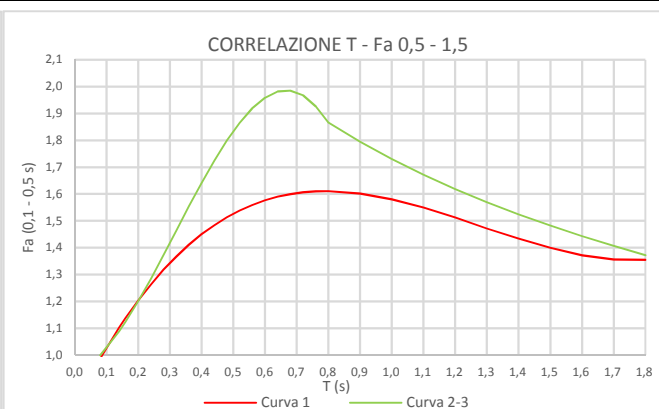
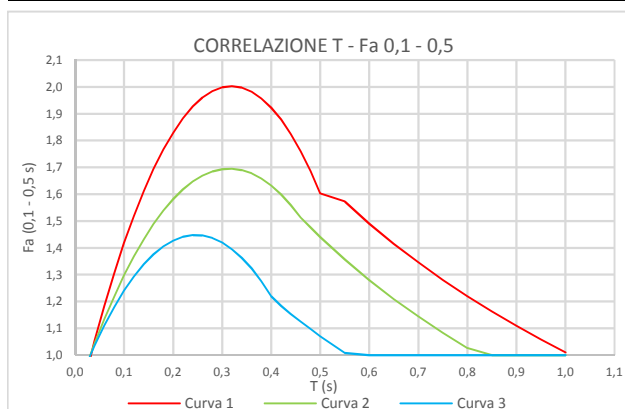
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{450,752}{495,7} = 0,91 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,91 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 39**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 12/03/2019

Codice indagine: **Sito 40**

Coordinate - ETRF2000:

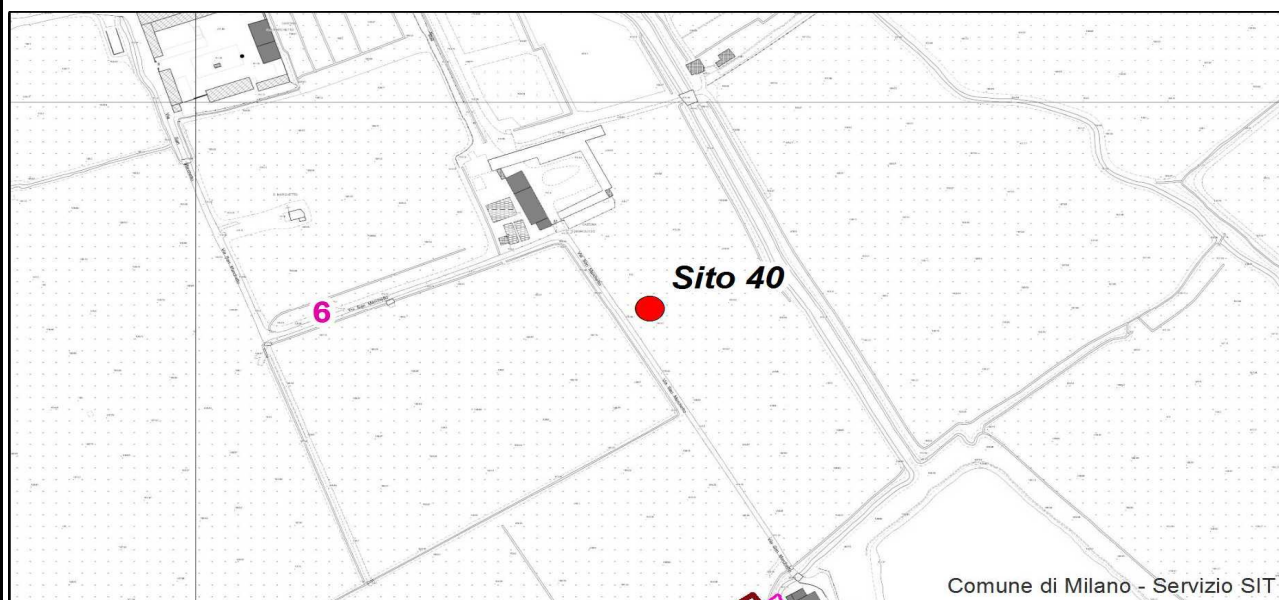
x	511252,6346
y	5029638,4756

Comune: Milano
Municipio n.: 6
Via: S. Marchetto

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



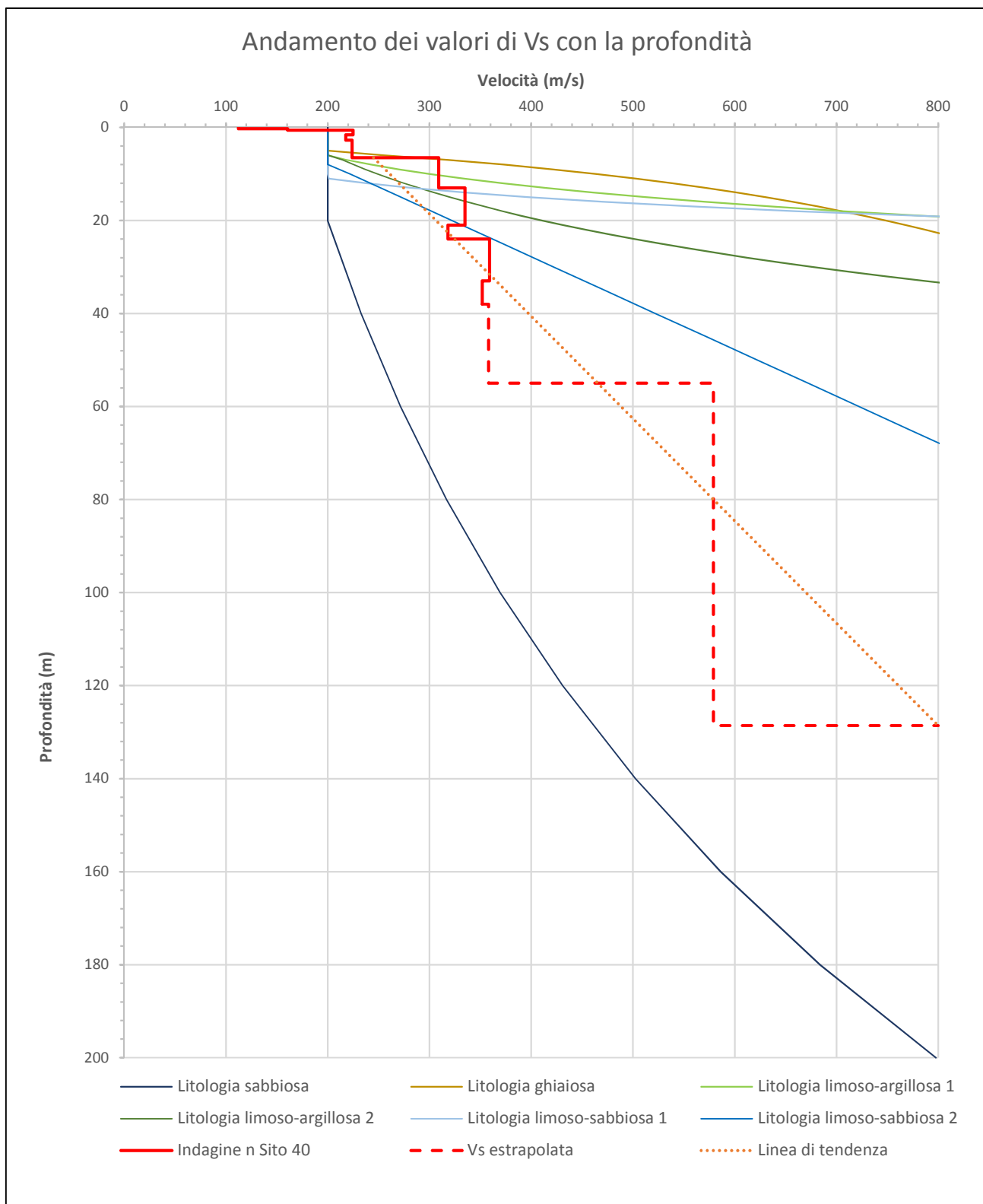
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 40



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 40

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
112	0,3	112	0,3
161	0,6	161	0,6
225	1,6	225	1,6
218	2,8	218	2,8
224	6,5	224	6,5
309	13	309	13
335	21	335	21
318	24	318	24
359	33	359	33
352	38	352	38
		358	55
		579	128,6
		800	>128,6

Vs30 (m/s):	294
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	6,5
Velocità del primo strato (m/s):	210

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

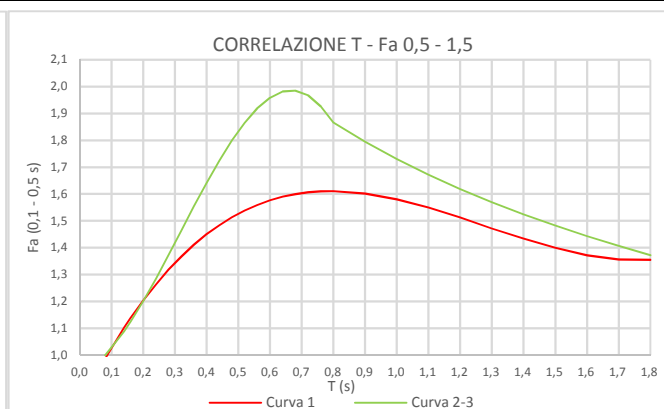
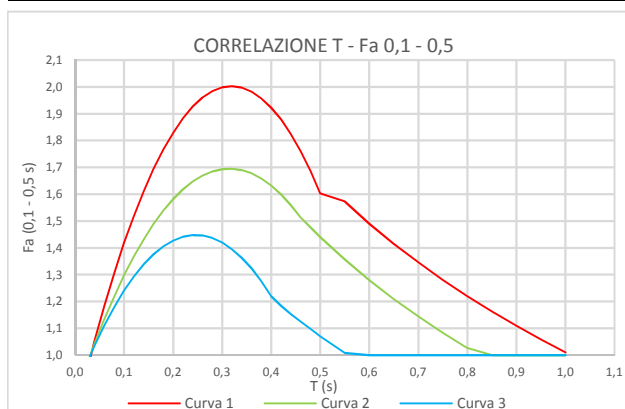
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{514,4}{472,2} = 1,09 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 1,09 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 40**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 12/03/2019

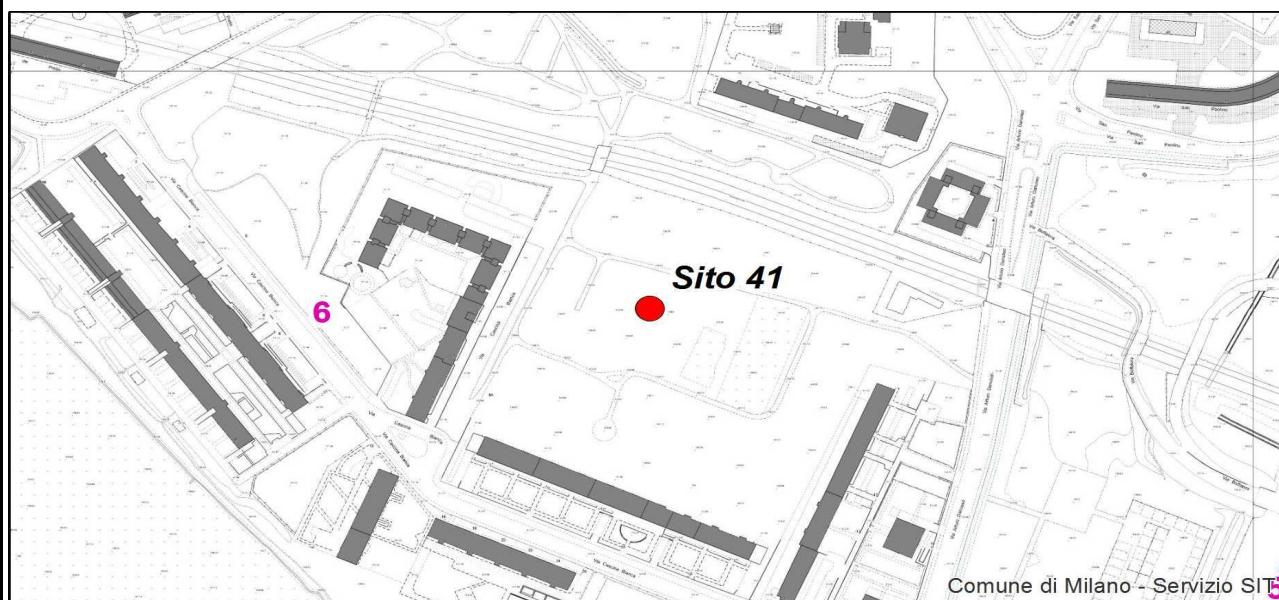
Codice indagine: **Sito 41**

Coordinate - ETRF2000: x 512201,7964
y 5030416,8461

Comune: Milano
Municipio n.: 6
Via: Cascina Bianca, 9

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

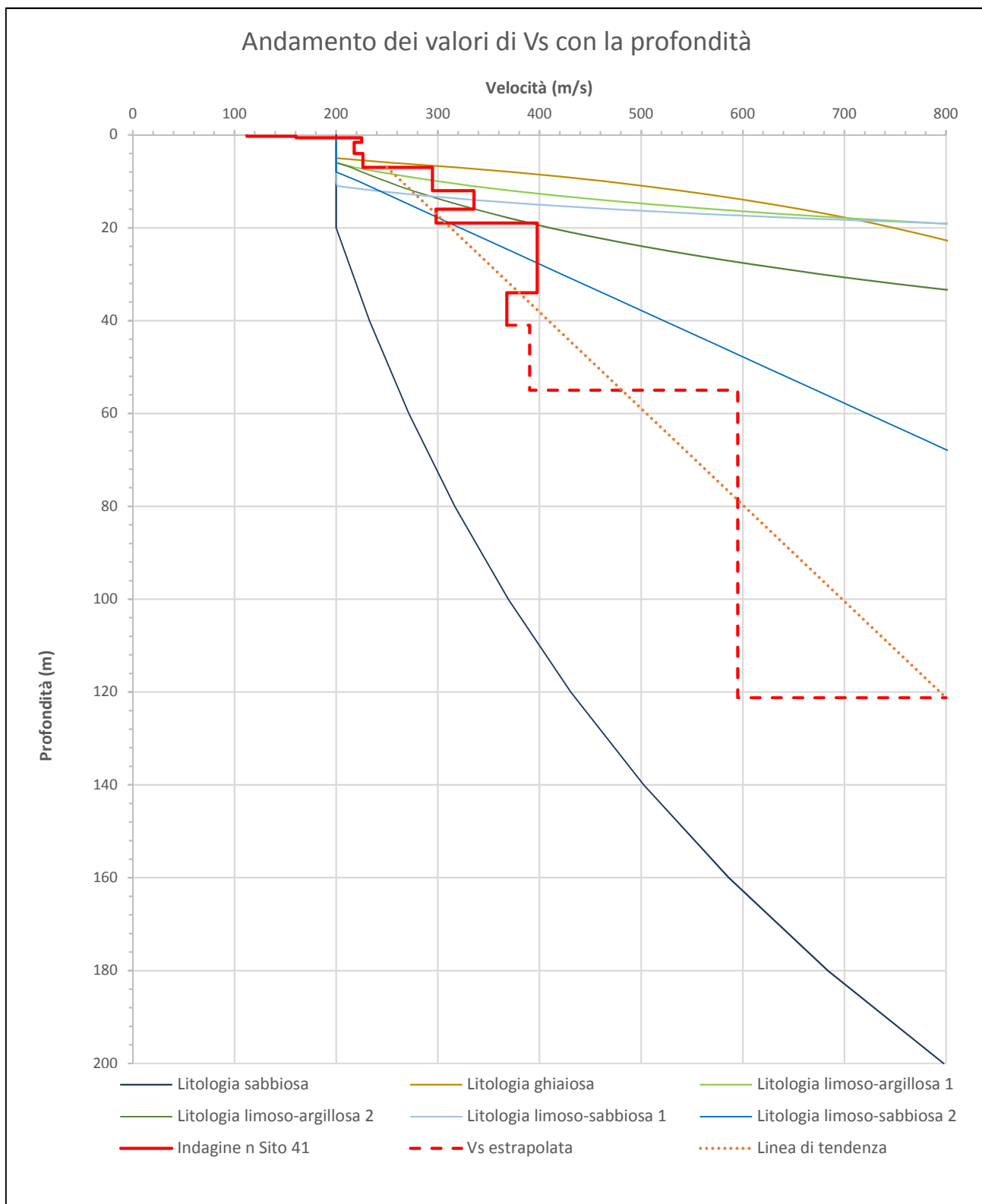


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 41**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 41

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
112	0,3	112	0,3
161	0,6	161	0,6
225	1,6	225	1,6
218	4	218	4
226	7	226	7
295	12	295	12
336	16	336	16
298	19	298	19
398	34	398	34
368	41	368	41
		390	55
		595	121,2
		800	>121,2

Vs30 (m/s):	300
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	200

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

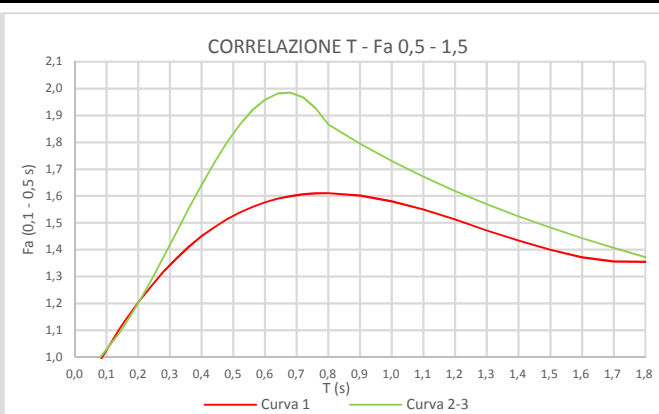
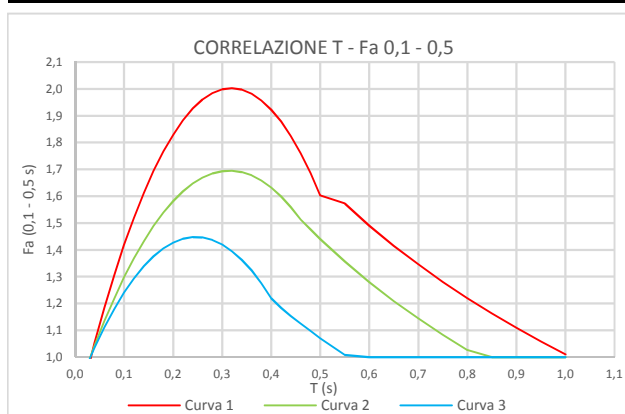
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{484,948}{483,7} = 1,00 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 1,00 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 41**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 12/03/2019

Codice indagine: **Sito 42**

Coordinate - ETRF2000: x 513115,5121
y 5030820,6825

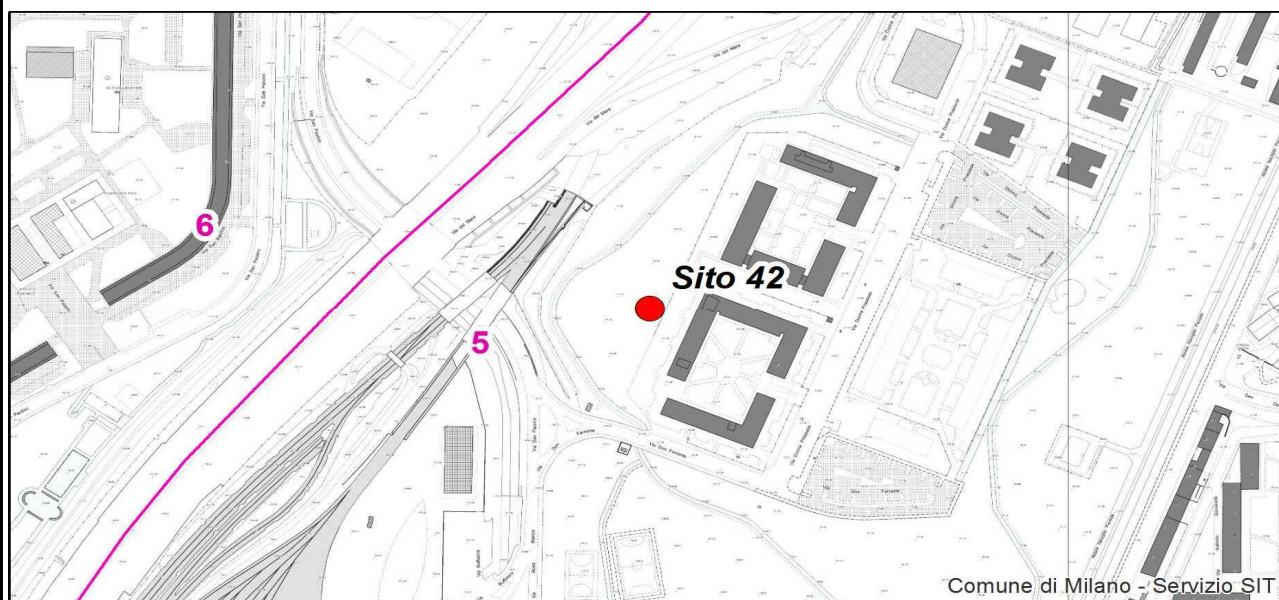
Comune: Milano

Municipio n.: 5

Via: Don Ferrante, 2

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



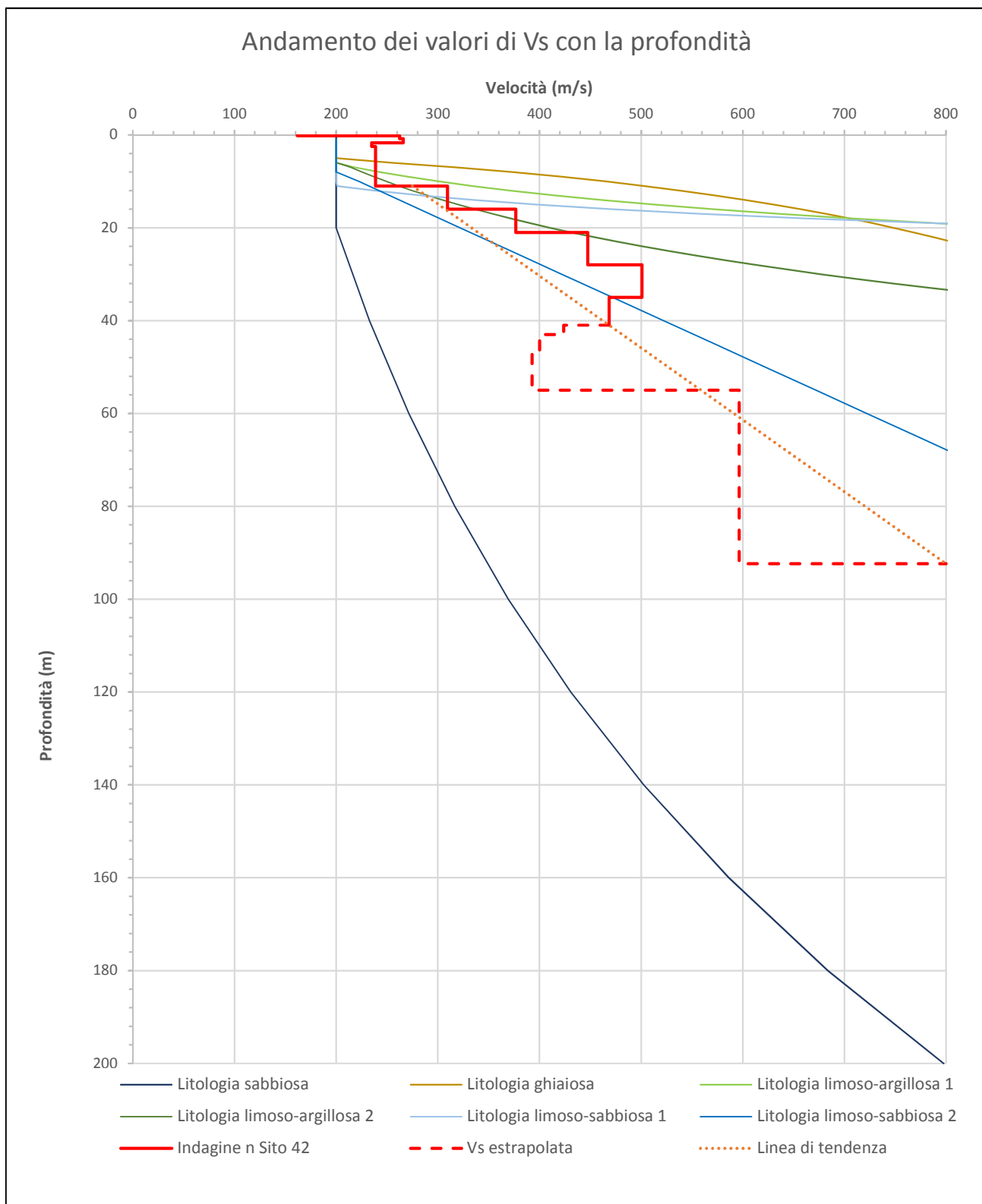
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 42



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 42

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
162	0,2	162	0,2
262	0,8	262	0,8
266	1,7	266	1,7
235	2,5	235	2,5
239	11	239	11
310	16	310	16
377	21	377	21
447	28	447	28
501	35	501	35
468	41	468	41
		424	43
		400	47
		393	55
		596	92,4
		800	>92,4

Vs30 (m/s):	316
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	11,0
Velocità del primo strato (m/s):	240

SCELTA DELLA CURVA

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	
200		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
250		2	1-2	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	3	NA	NA	NA	NA				
450		3	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	NA

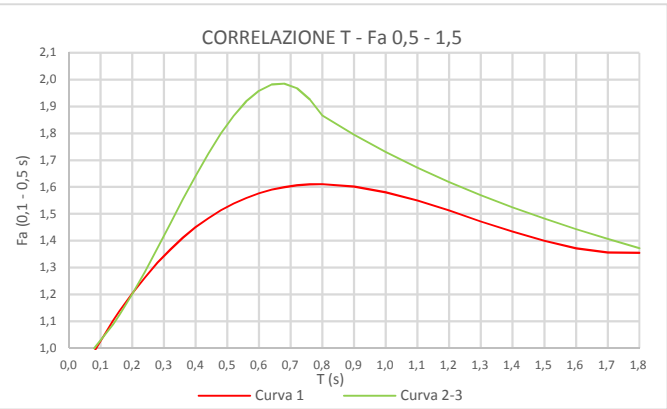
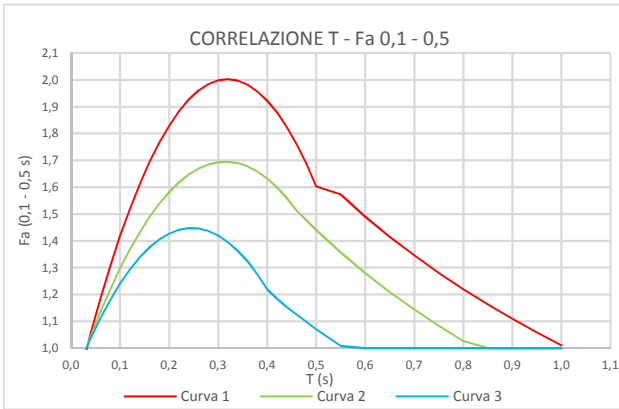
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{369,5}{469,9} = 0,79 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

Periodo di riferimento
del sito

T: 0,79 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine:

Sito 42

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 13/03/2019

Codice indagine: **Sito 43**

Coordinate - ETRF2000: x 513943,7023
y 5031234,3102

Comune: Milano

Municipio n.: 5

Via: Nicola Palmieri, 24

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



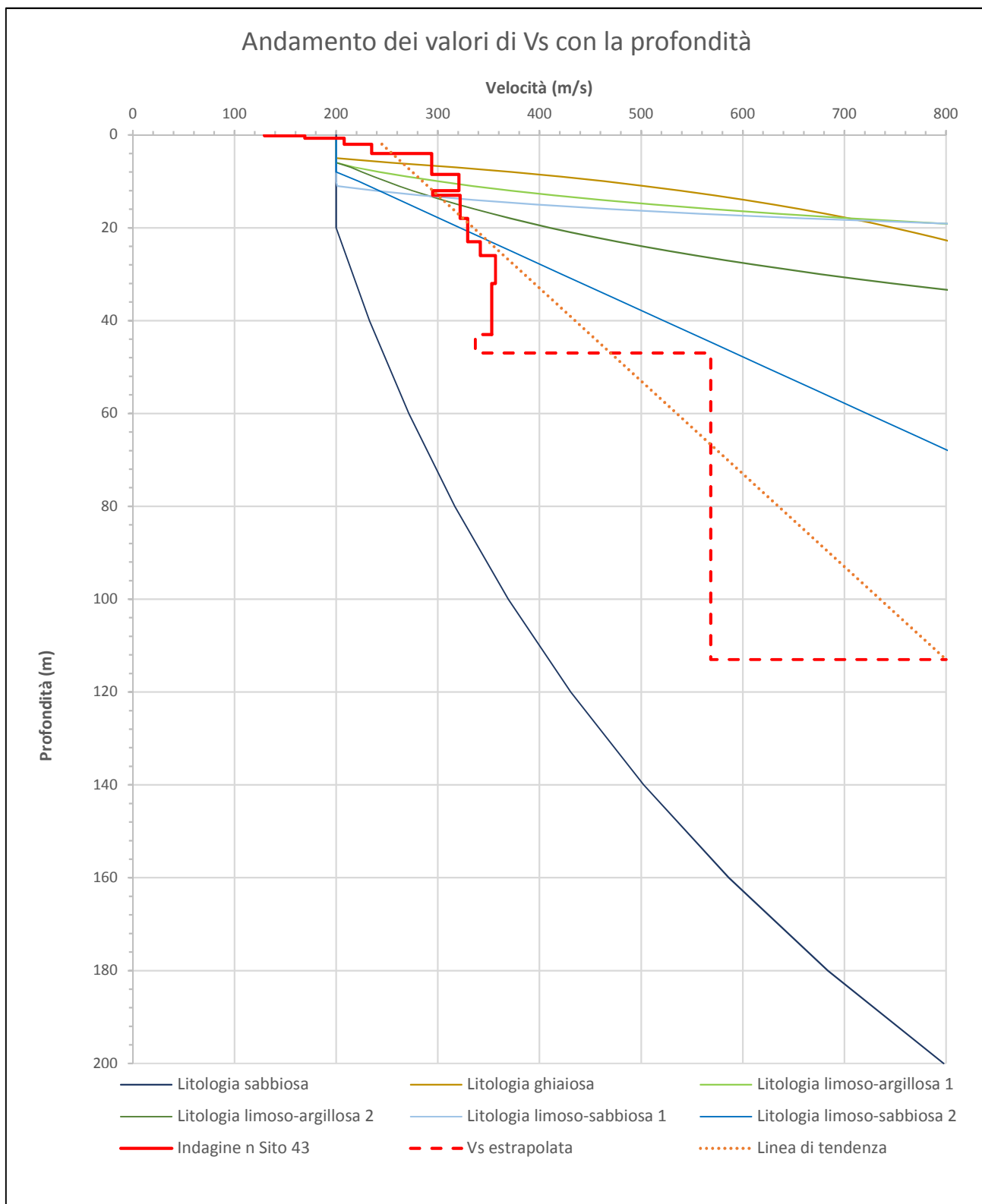
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 43



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 43

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
129	0,2	129	0,2
169	0,7	169	0,7
208	2	208	2
235	4	235	4
294	9	294	8,5
321	12	321	12
295	13	295	13
322	18	322	18
329	23	329	23
342	26	342	26
357	32	357	32
353	43	353	43
		337	47
		568	113
		800	>113

Vs30 (m/s):	301
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	208

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{452}{466,9} = 0,97 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,97 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 43**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 13/03/2019

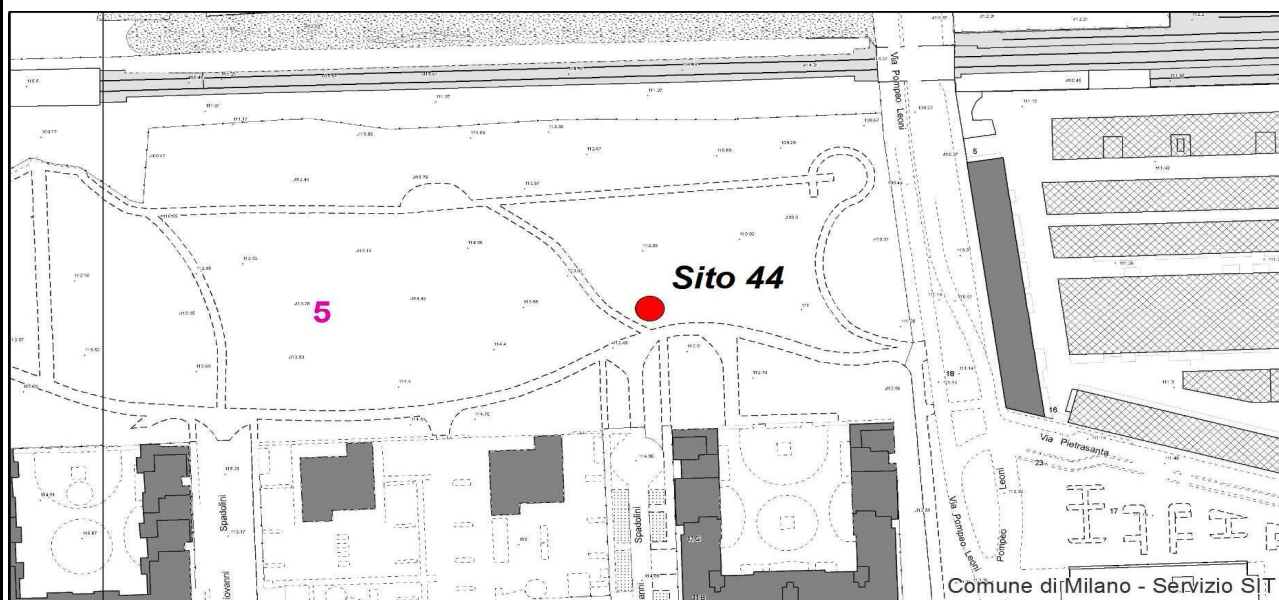
Codice indagine: **Sito 44**

Coordinate - ETRF2000: x 515138,8566
y 5032341,0094

Comune: Milano
Municipio n.: 5
Via: Pompeo Leoni, 5

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



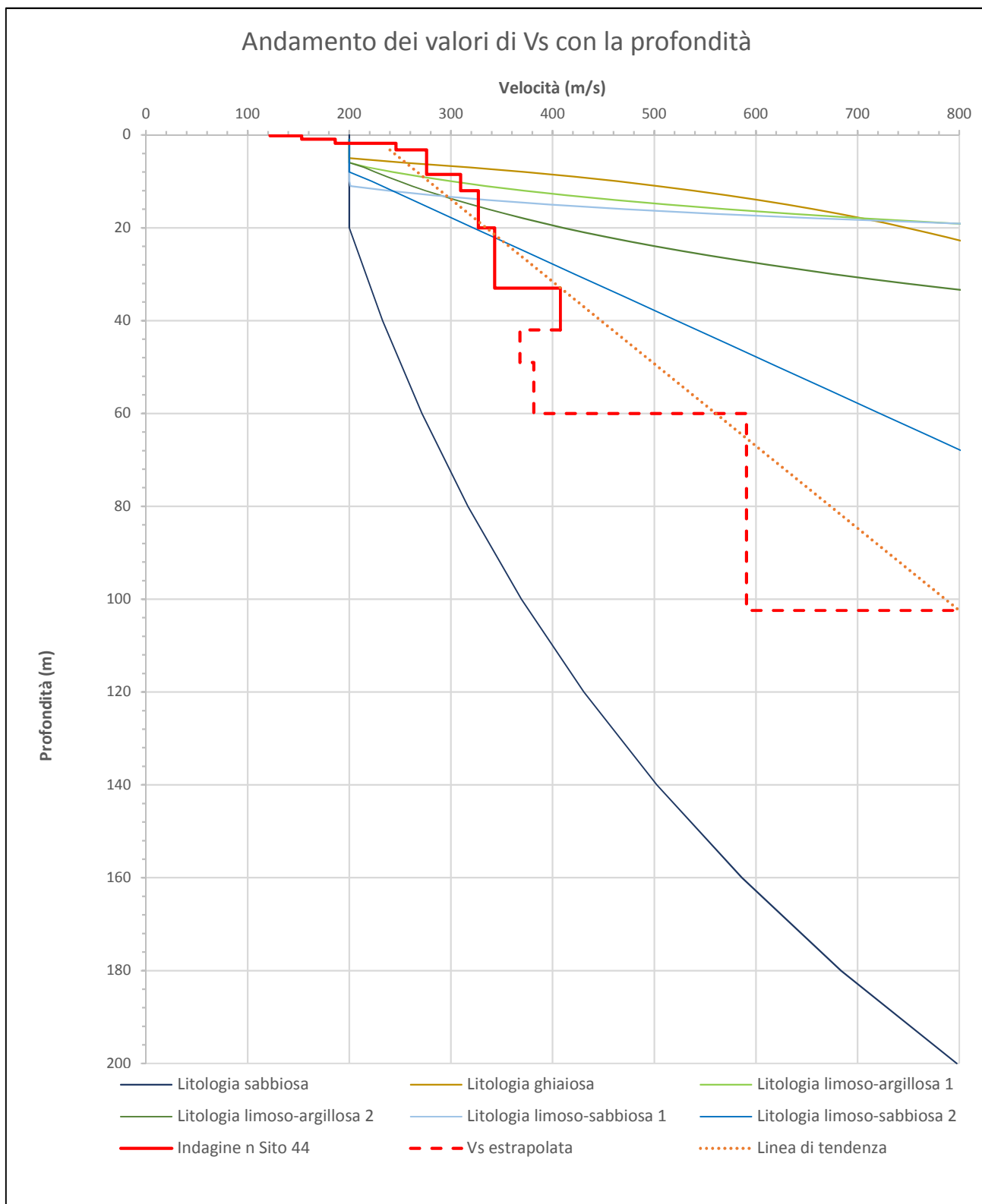
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 44



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 44

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
122	0,2	122	0,2
153	0,9	153	0,9
186	1,8	186	1,8
246	3,3	246	3,3
276	9	276	8,5
310	12	310	12
327	20	327	20
343	33	343	33
408	42	408	42
		368	49
		382	60
		591	102,4
		800	>102,4

Vs30 (m/s):	297
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	8,5
Velocità del primo strato (m/s):	236

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{409,72}{446,9} = 0,92 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,92 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 44**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 14/03/2019

Codice indagine: **Sito 45**

Coordinate - ETRF2000: x 516726,5176
y 5032657,9421

Comune: Milano
Municipio n.: 4
Via: Pietro Colletta

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



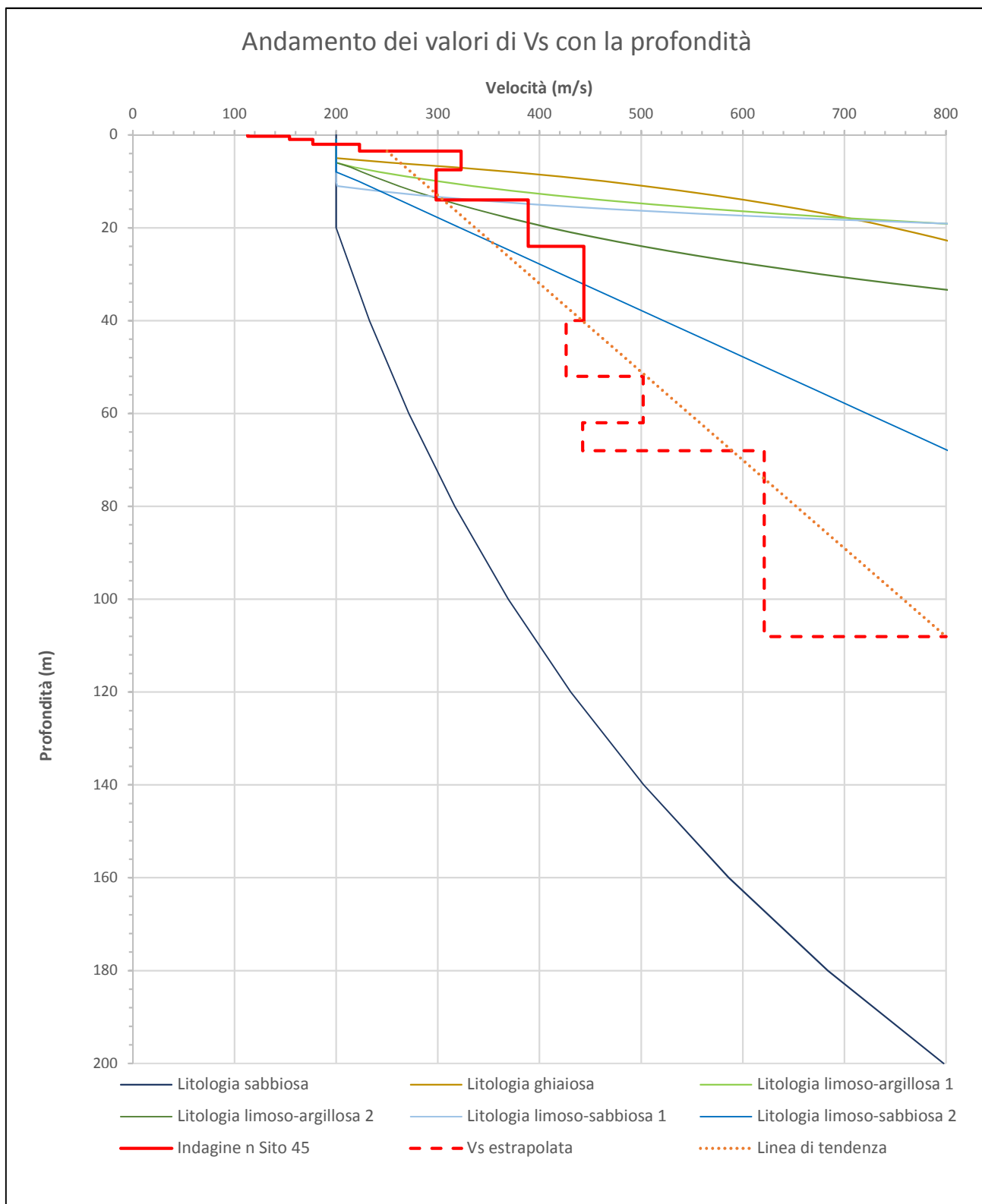
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 45



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 45

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
113	0,3	113	0,3
154	1	154	1
177	2	177	2
223	3,5	223	3,5
323	8	323	7,5
298	14	298	14
389	24	389	24
444	40	444	40
		426	52
		502	62
		442	68
		621	108,1
		800	>108,1

Vs30 (m/s):	323
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	7,5
Velocità del primo strato (m/s):	235

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{432,216}{486,3} = 0,89 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,89 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 45**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 14/03/2019

Codice indagine: **Sito 46**

Coordinate - ETRF2000:

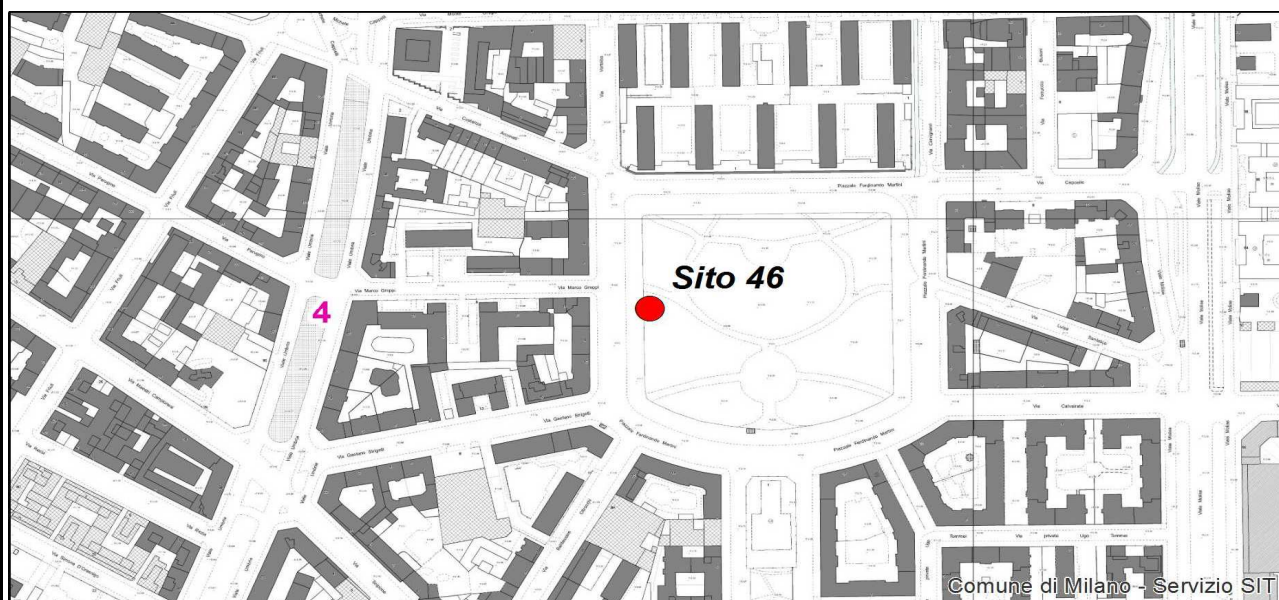
x	517174,0905
y	5033718,3600

Comune: Milano
Municipio n.: 4
Piazzale: Martini Ferdinando

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



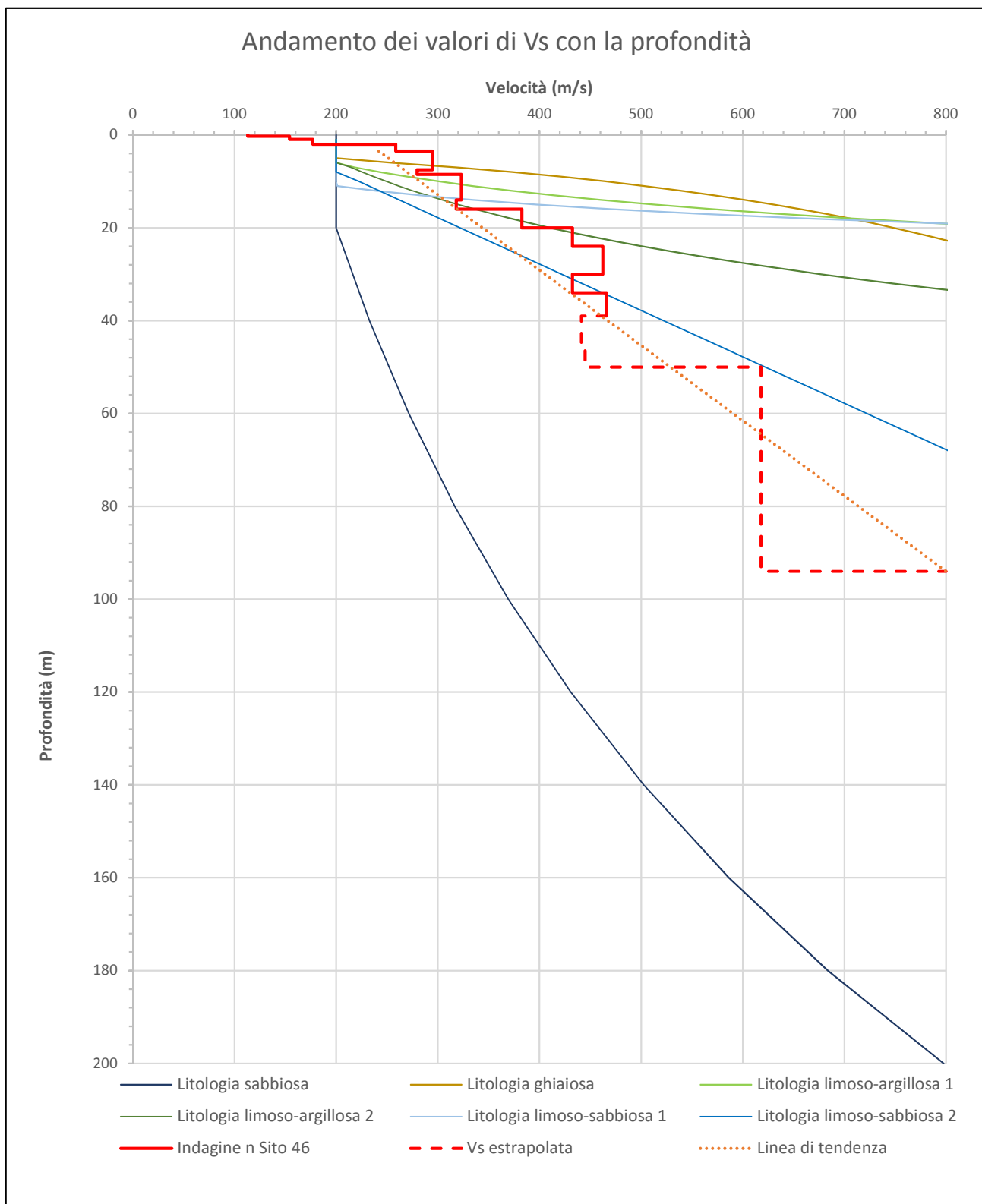
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 46



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 46

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
113	0,3	466	39
154	1	441	45
177	2	445	50
259	3,5	454	62
295	8	436	68
280	9	618	94
323	14	800	>94
318	16		
383	20		
432	24		
462	30		
432	34		
466	39		

Vs30 (m/s):	327
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	8,0
Velocità del primo strato (m/s):	248

SCELTA DELLA CURVA

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	
200		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
250		2	1-2	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	3	NA	NA	NA	NA				
450		3	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	3	NA	NA	NA	NA		
600		3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA

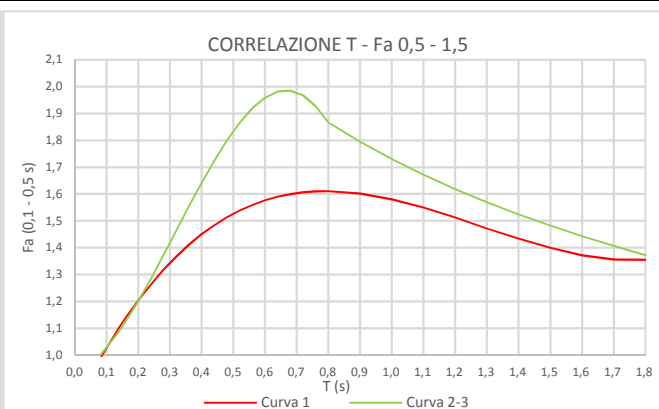
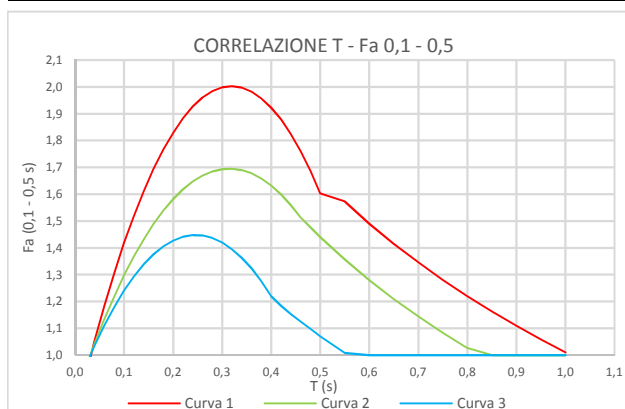
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{376,044}{464,7} = \mathbf{0,81 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,81 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 46**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 29/03/2019

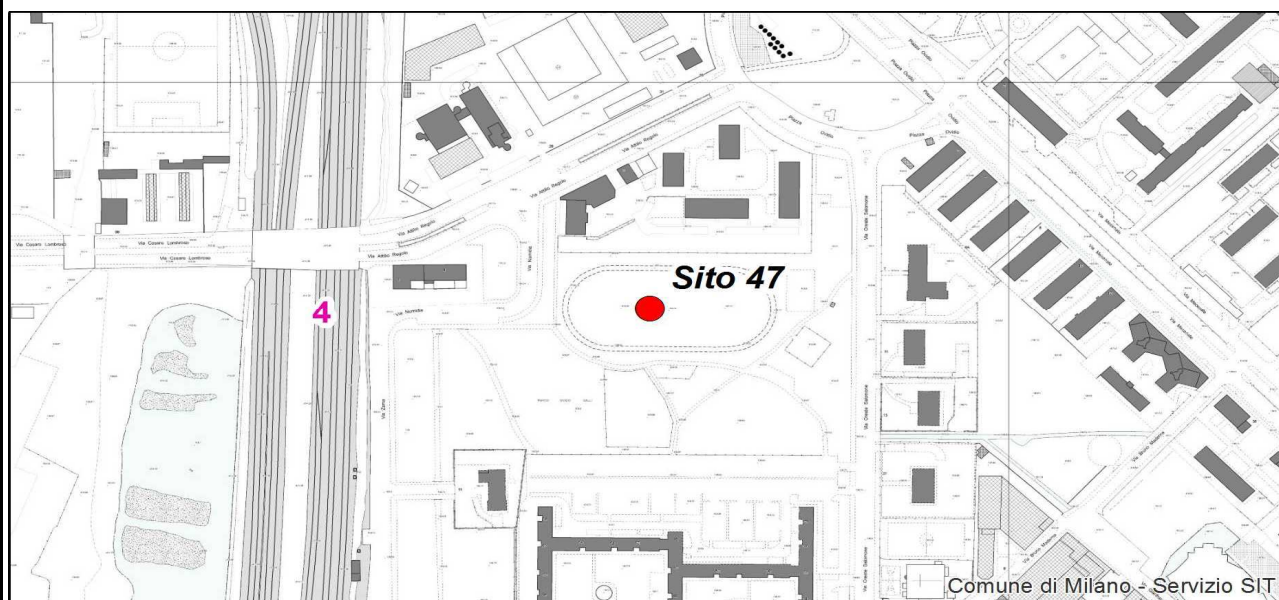
Codice indagine: **Sito 47**

Coordinate - ETRF2000: x 518752,237
y 5033624,6404

Comune: Milano
Municipio n.: 4
Via: Zama (Parco Guido Galli)

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



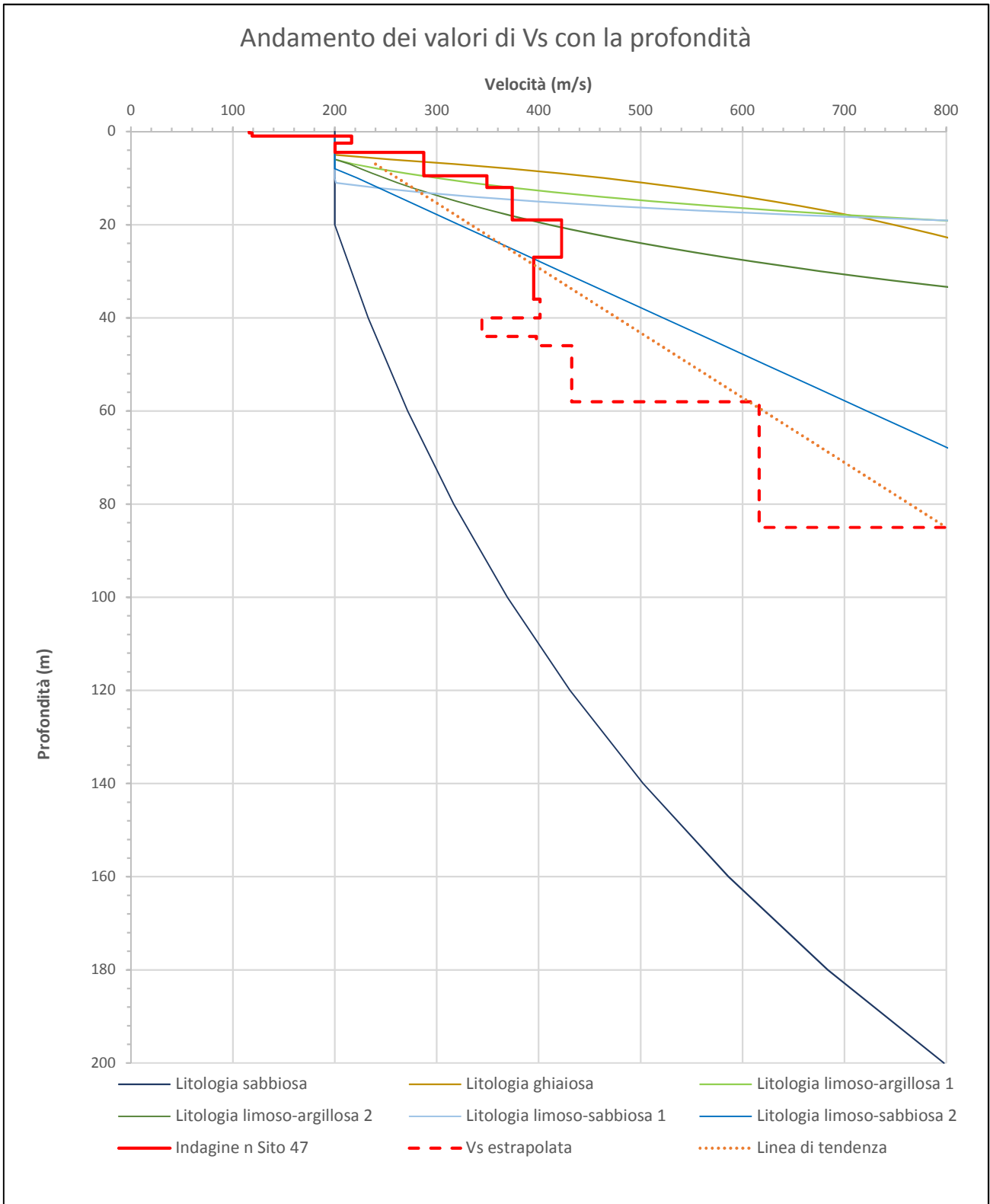
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 47



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 47

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
116	0,3	116	0,3
119	1	119	1
216	2,5	216	2,5
200	4,5	200	4,5
287	9,5	287	9,5
349	12	349	12
374	19	374	19
423	27	423	27
395	36	395	36
		401	40
		344	44
		398	46
		432	58
		616	85
		800	>85

Vs30 (m/s):	315
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,5
Velocità del primo strato (m/s):	177

SCELTA DELLA CURVA

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	3	3	3	3	3	3	3													
	250	2	1-2	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	3	NA	NA	NA					
	450	3	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	

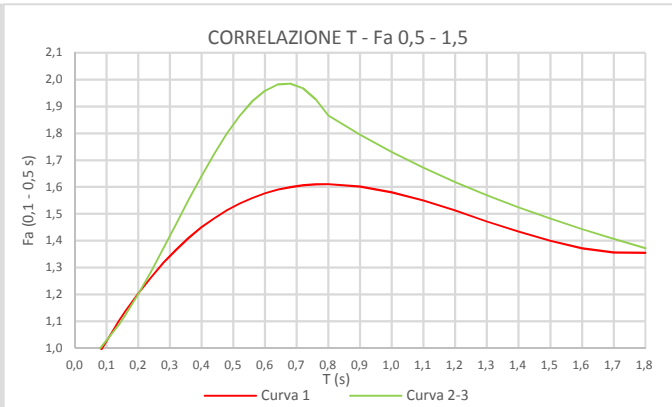
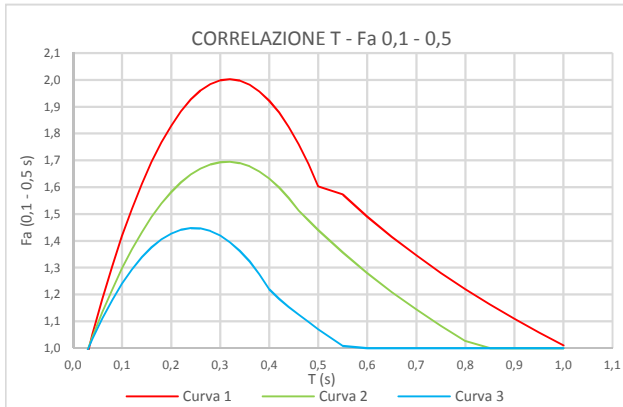
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{340,044}{450,8} = 0,75 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,75 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 47**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 14/03/2019

Codice indagine: **Sito 48**

Coordinate - ETRF2000: x 519999,0583
y 5034828,4715

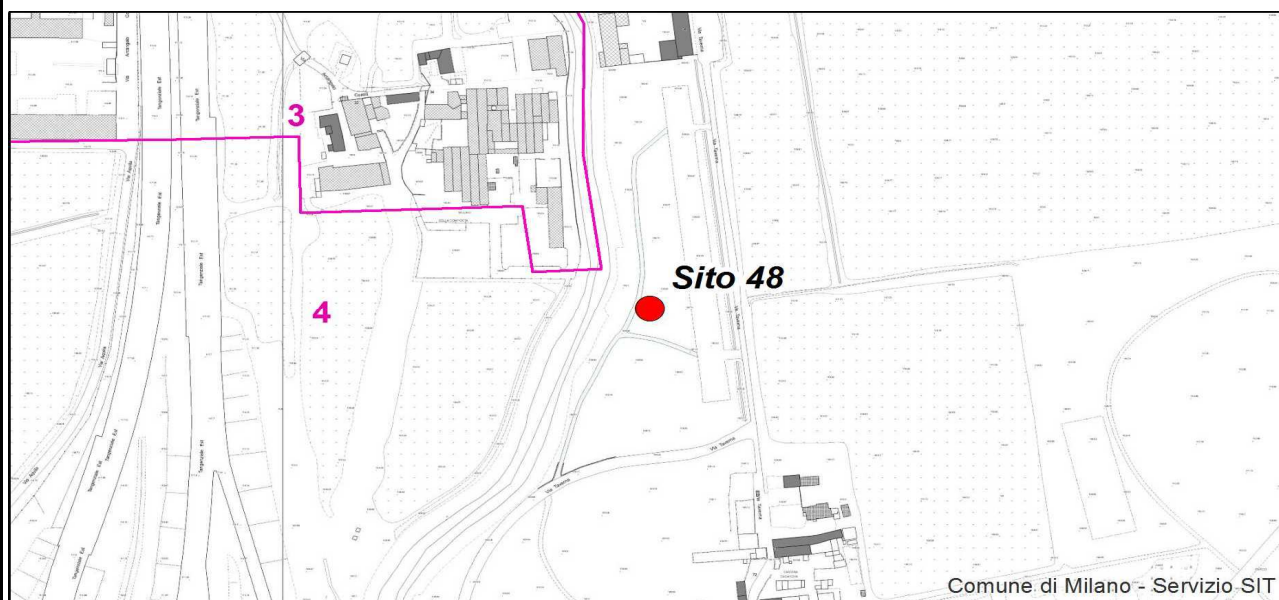
Comune: Milano

Municipio n.: 4

Via: Salesina

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



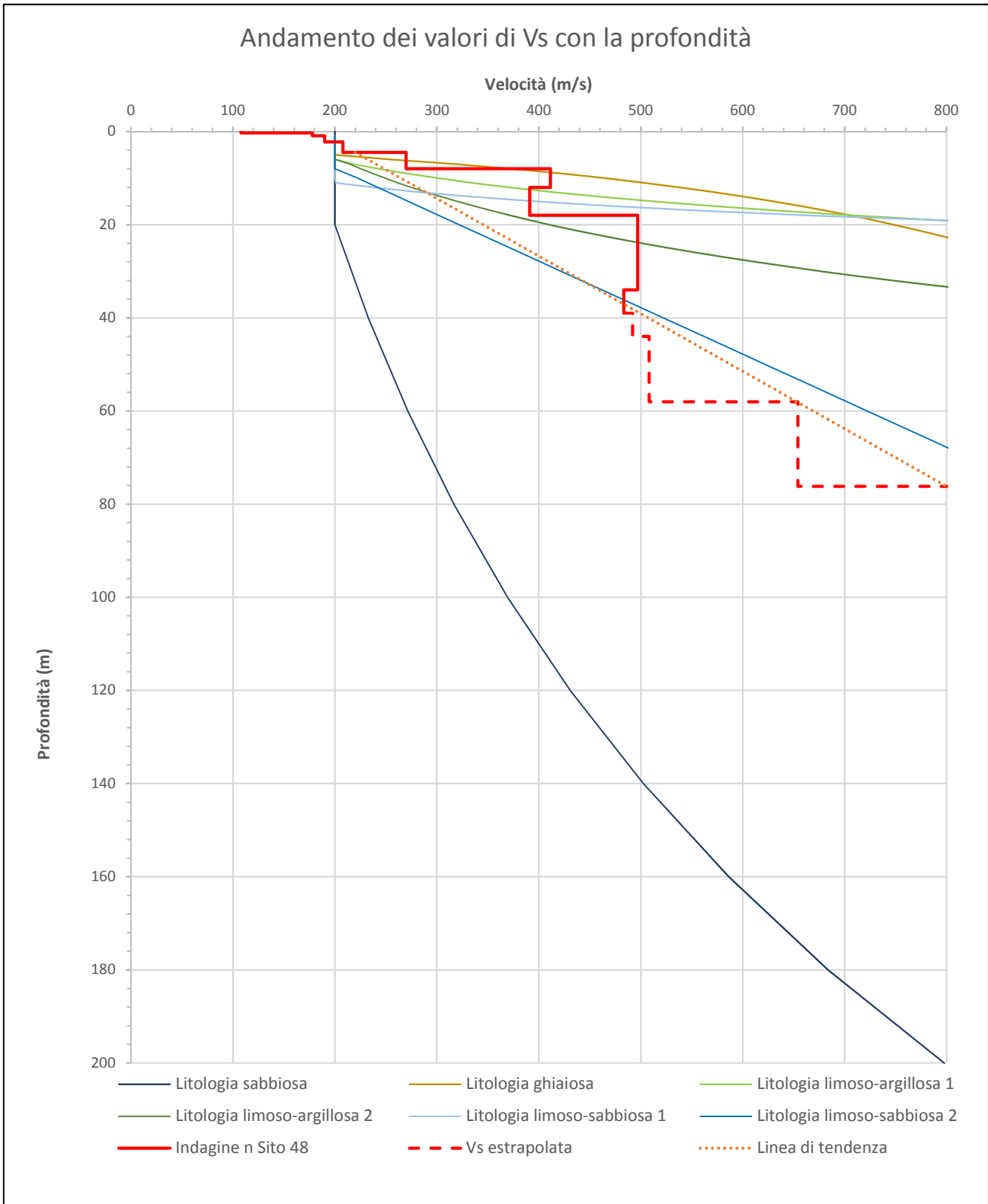
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 48



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 48

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
108	0,3	108	0,3
178	0,9	178	0,9
190	2,3	190	2,3
208	4,5	208	4,5
270	8	270	8
411	12	411	12
391	18	391	18
497	34	497	34
483	39	483	39
		492	44
		508	58
		654	76
		800	>76

Vs30 (m/s):	348
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,5
Velocità del primo strato (m/s):	187

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

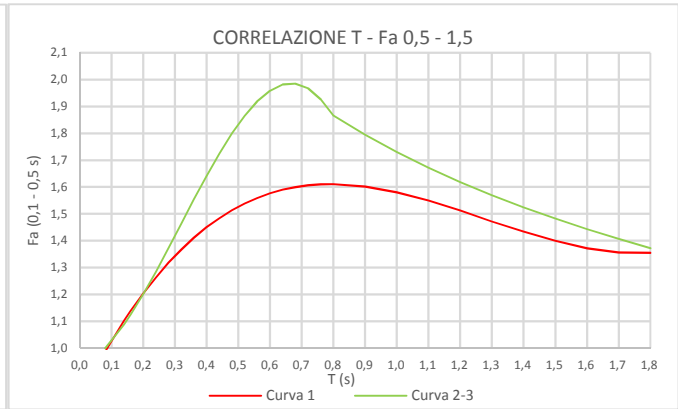
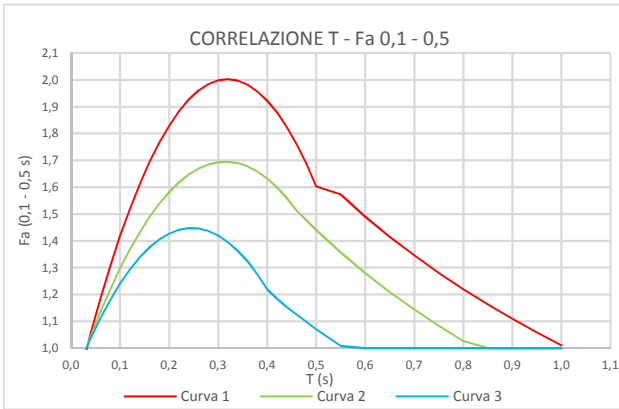
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{304,776}{494,1} = 0,62 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

Periodo di riferimento
del sito

T: 0,62 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,3	1,4	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine:

Sito 48

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 6/03/2019

Codice indagine: **Sito 49**

Coordinate - ETRF2000:

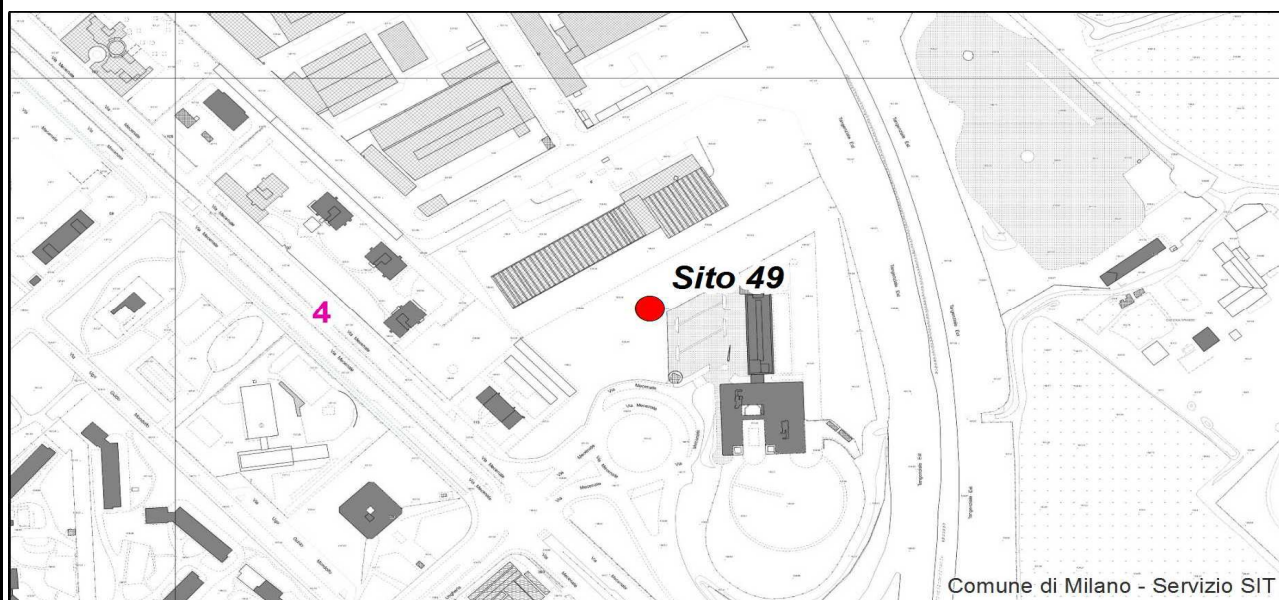
x	520065,1687
y	5032821,7523

Comune: Milano
Municipio n.: 4
Via: Mecenate, 150

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



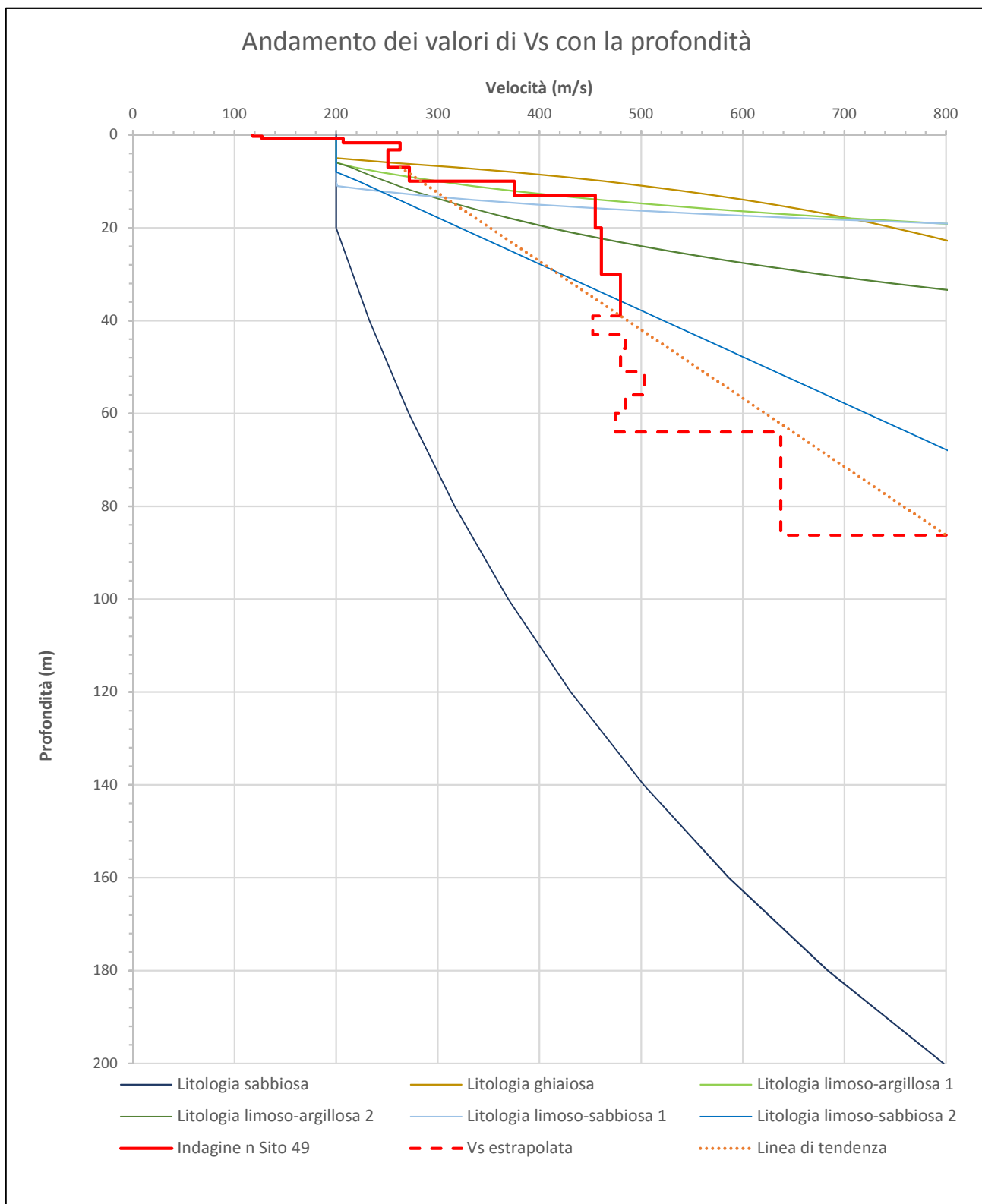
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 49



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 49

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
118	0,3	118	0,3
127	0,8	127	0,8
207	1,7	207	1,7
263	3,3	263	3,3
251	7,0	251	7
272	10	272	10
375	13	375	13
455	20	455	20
461	30	461	30
480	39	480	39
		452	43
		485	46
		480	51
		503	56
		485	60
		475	64
		637	86,2
		800	>86,2

Vs30 (m/s):	342
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	7,0
Velocità del primo strato (m/s):	221

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{344,868}{485,5} = 0,71 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,71 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 49**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 6/03/2019

Codice indagine: **Sito 50**

Coordinate - ETRF2000: x 519006,3902
y 5031701,2675

Comune: Milano

Municipio n.: 4

Via: Alberto Savinio

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



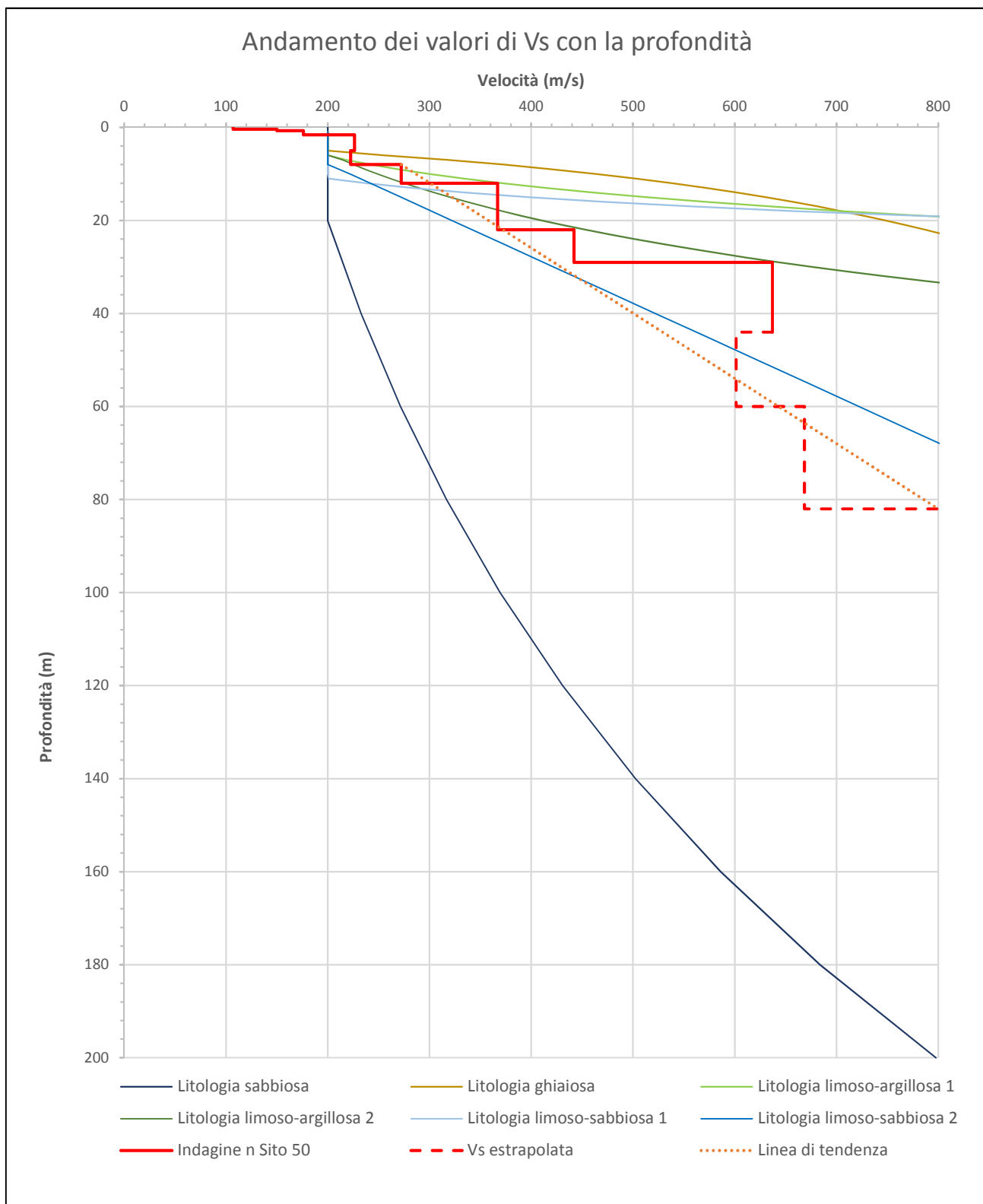
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 50



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 50

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
107	0,4	107	0,4
150	0,7	150	0,7
176	1,6	176	1,6
226	5	226	5
223	8	223	8
272	12	272	12
367	22	367	22
442	29	442	29
637	44	637	44
		601	60
		668	82
		800	>82

Vs30 (m/s):	304
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	5,0
Velocità del primo strato (m/s):	193

SCELTA DELLA CURVA

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	
200		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
250		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
300		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
350		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
400		3	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	3	NA	NA	NA	NA			
500		3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	
700		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA

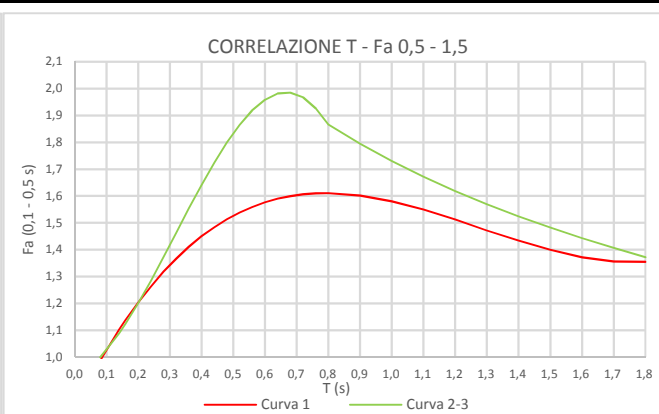
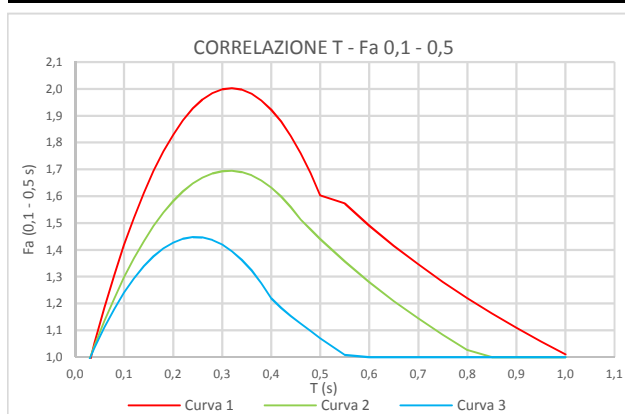
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{328}{529,5} = 0,62 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,62 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,3	1,4	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 50**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 11/03/2019

Codice indagine: **Sito 51**

Coordinate - ETRF2000:

x	517558,1626
y	5031046,5903

Comune: Milano

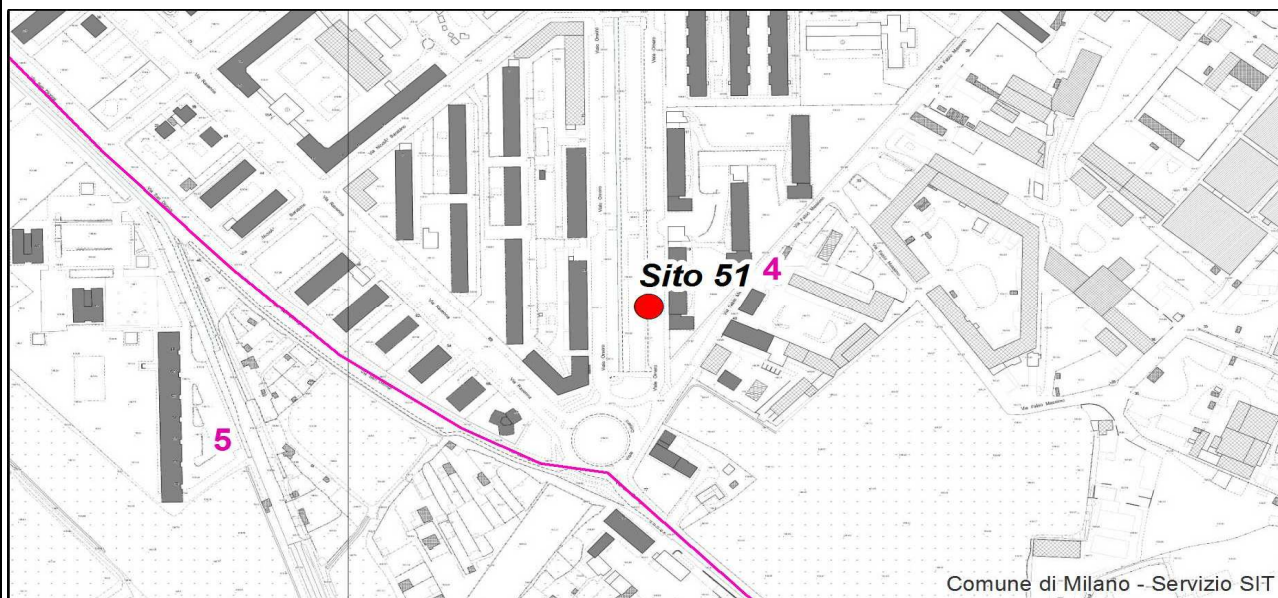
Municipio n.: 4

Viale: Omero

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

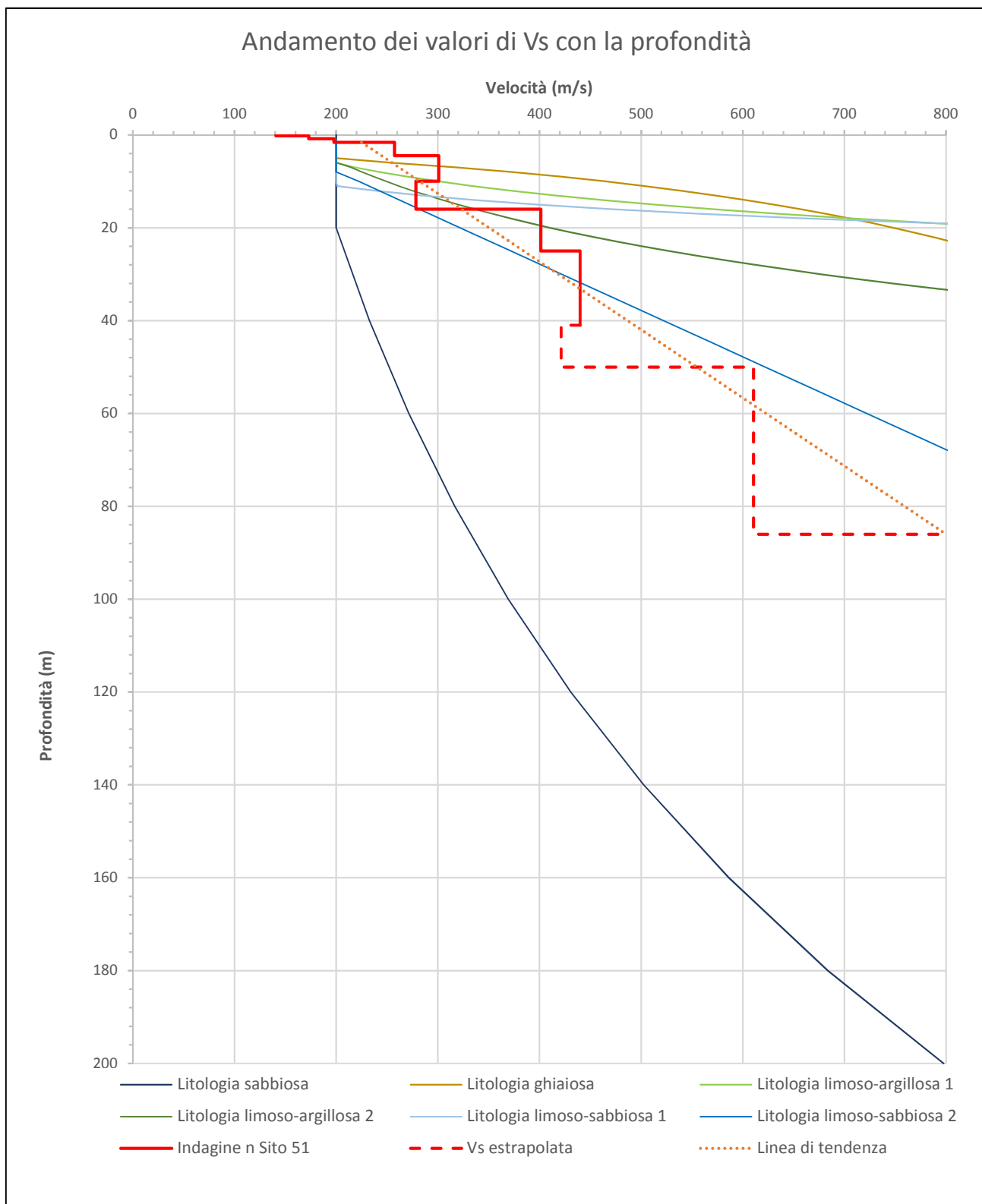


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 51**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,73 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 51**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 11/03/2019

Codice indagine: **Sito 52**

Coordinate - ETRF2000:

x	517151,9896
y	5030539,4197

Comune: Milano

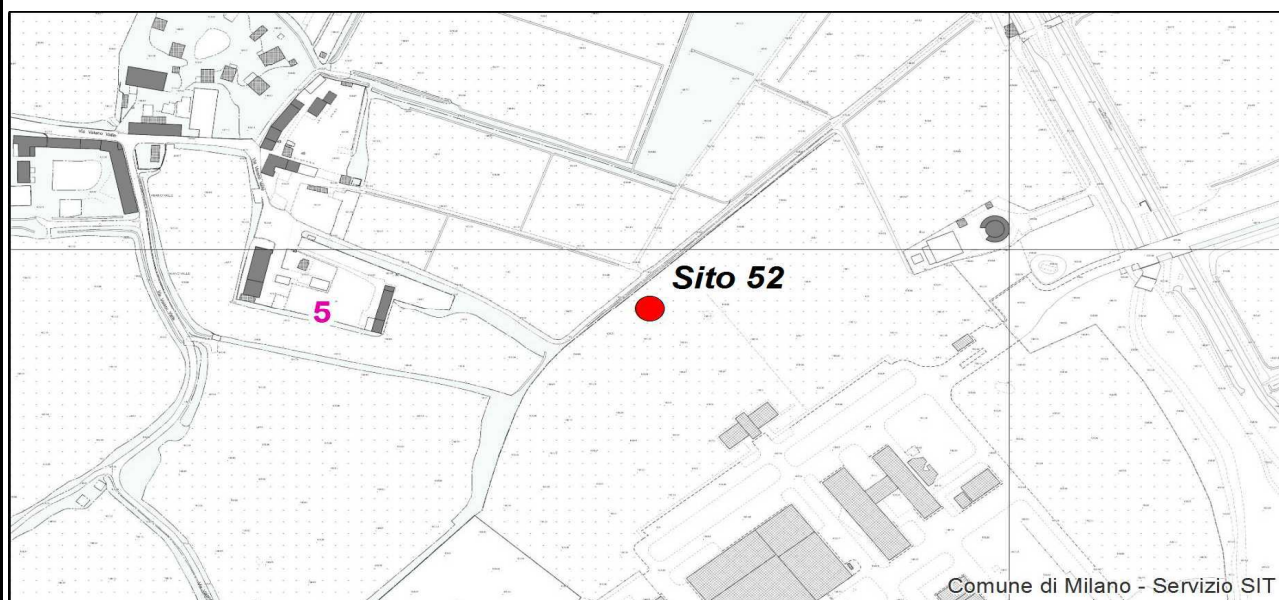
Municipio n.: 5

Via: S. Dionigi

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



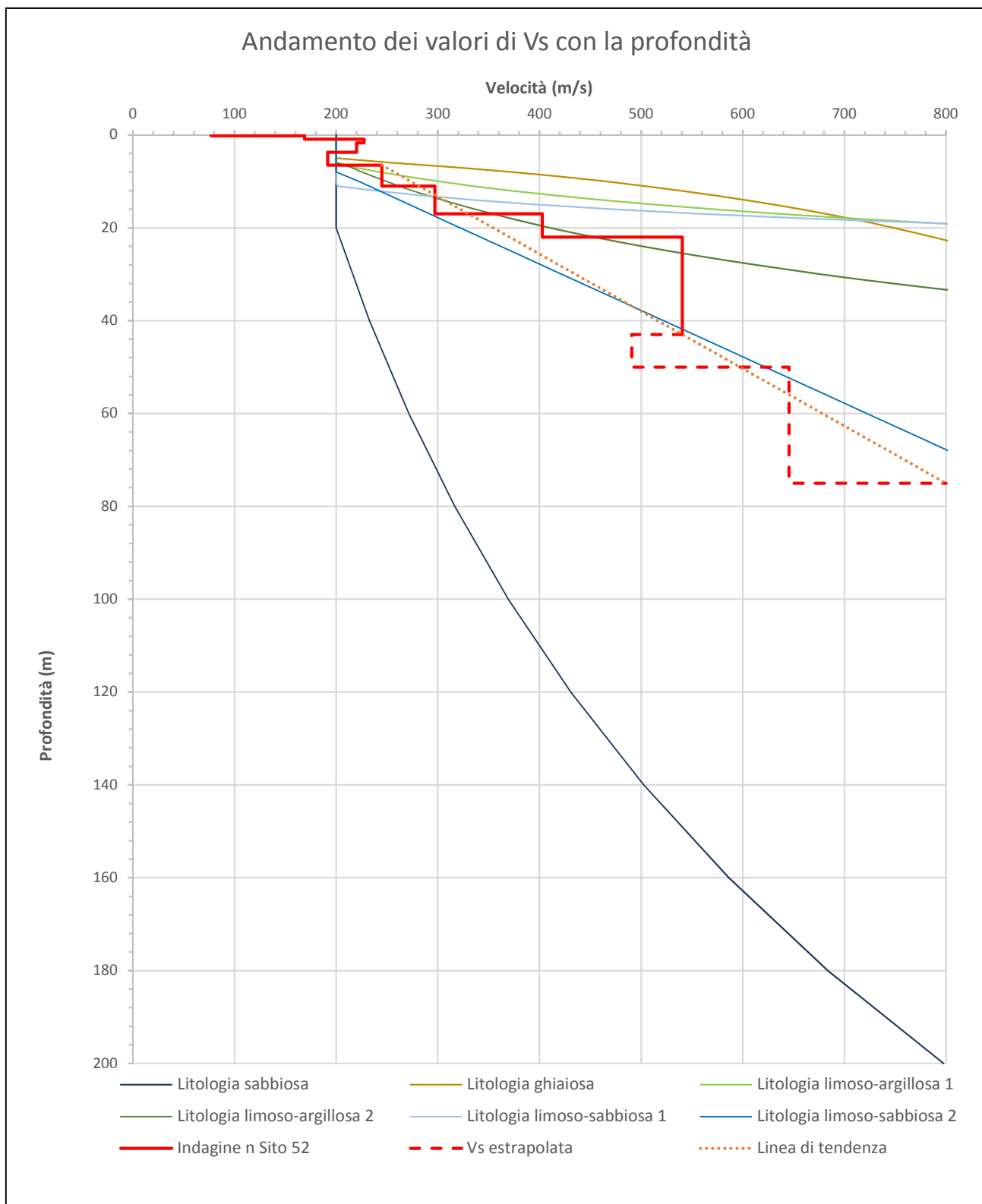
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 52



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,61 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,3	1,4	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 52**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 12/03/2019

Codice indagine: **Sito 53**

Coordinate - ETRF2000: x 515947,7558
y 5029820,6161

Comune: Milano
Municipio n.: 5
Via: Giuseppe Ripamonti

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



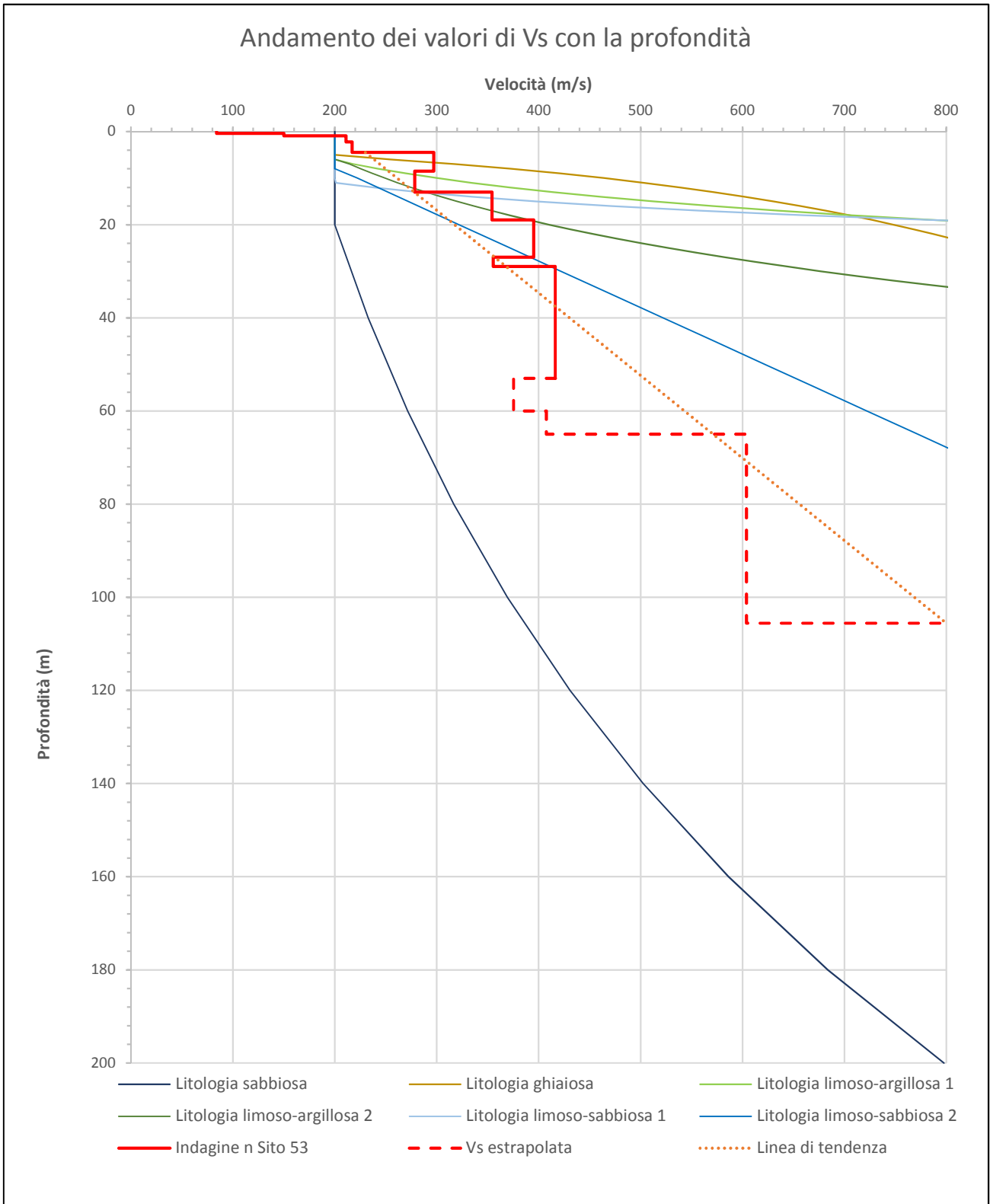
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 53



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 53

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
84	0,4	84	0,4
150	0,9	150	0,9
211	2,3	211	2,3
217	4,5	217	4,5
297	8,5	297	8,5
278	13	278	13
354	19	354	19
395	27	395	27
355	29	355	29
416	53	416	53
		375	60
		408	65
		604	105,6
		800	>105,6

Vs30 (m/s):	301
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,5
Velocità del primo strato (m/s):	181

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{422,268}{459,2} = 0,92 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,92 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 53**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 12/03/2019

Codice indagine: **Sito 54**

Coordinate - ETRF2000:

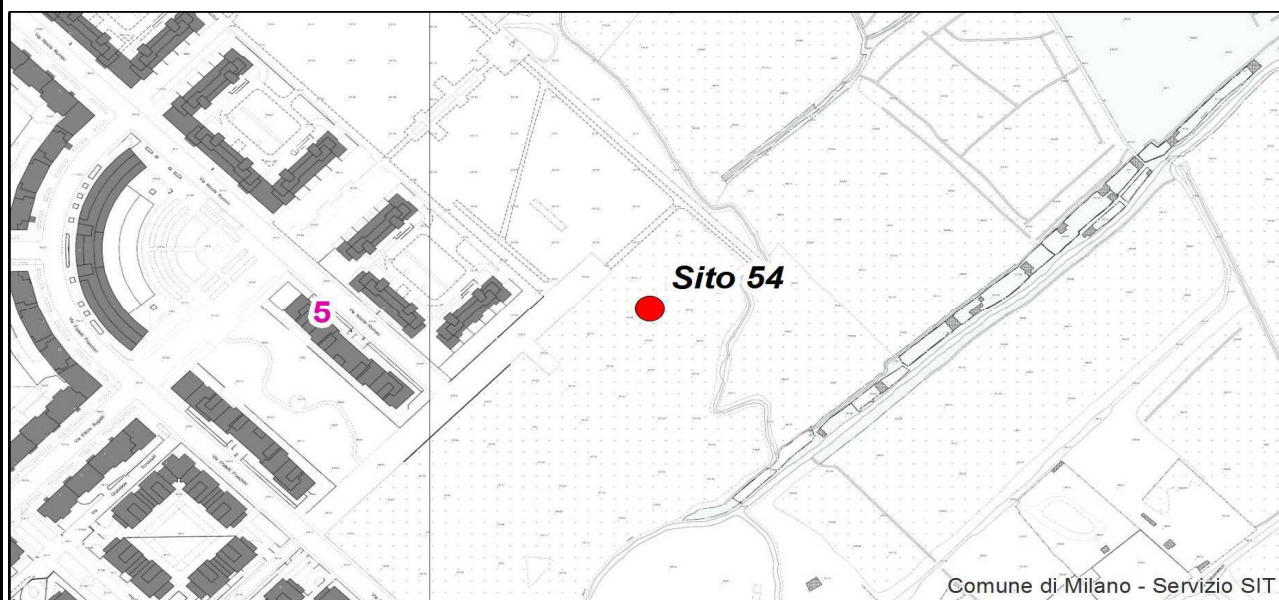
x	514308,6455
y	5029411,7830

Comune: Milano
Municipio n.: 5
Via: Nicola Romeo

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



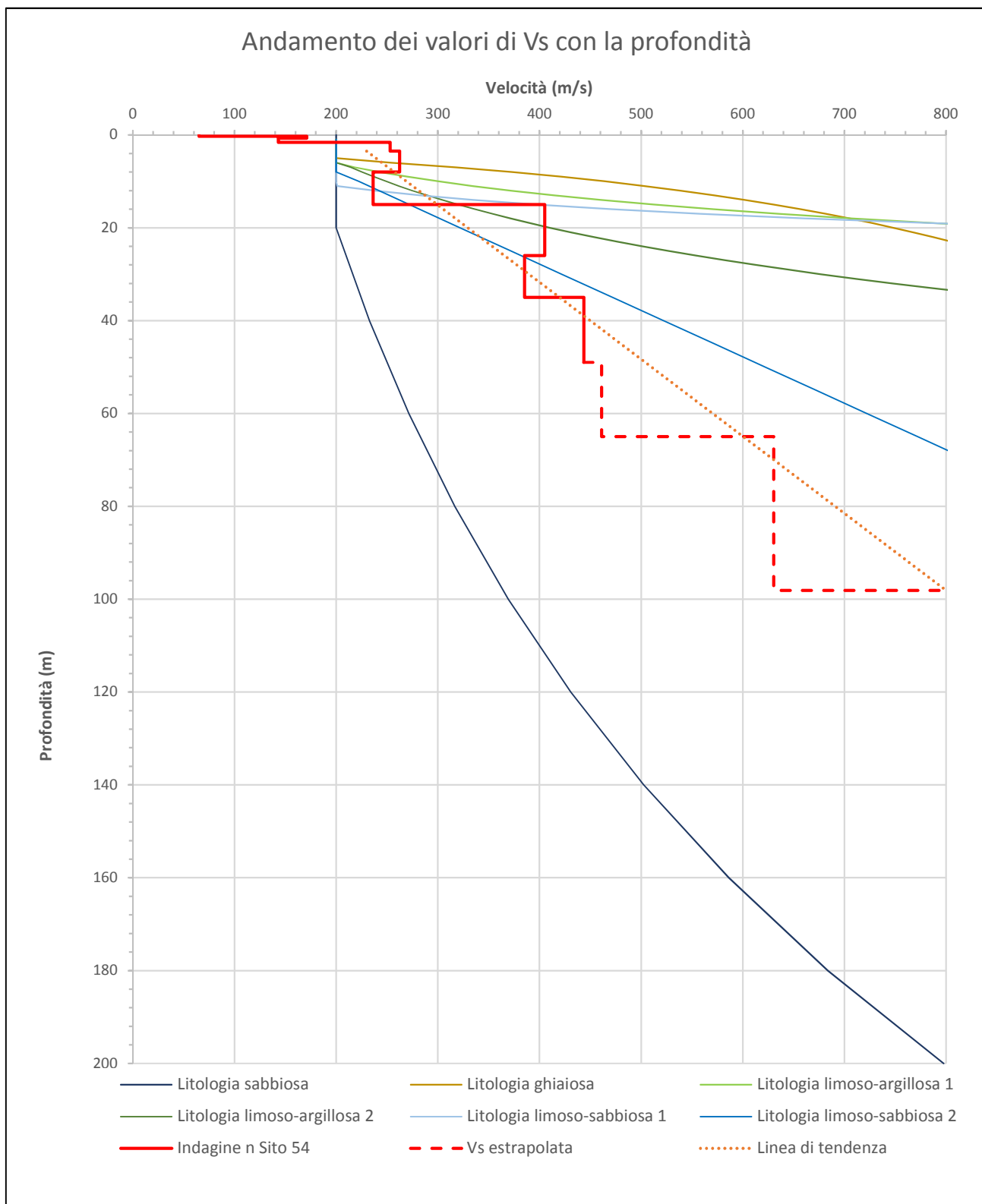
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 54



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,84 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 54**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 13/03/2019

Codice indagine: **Sito 55**

Coordinate - ETRF2000:

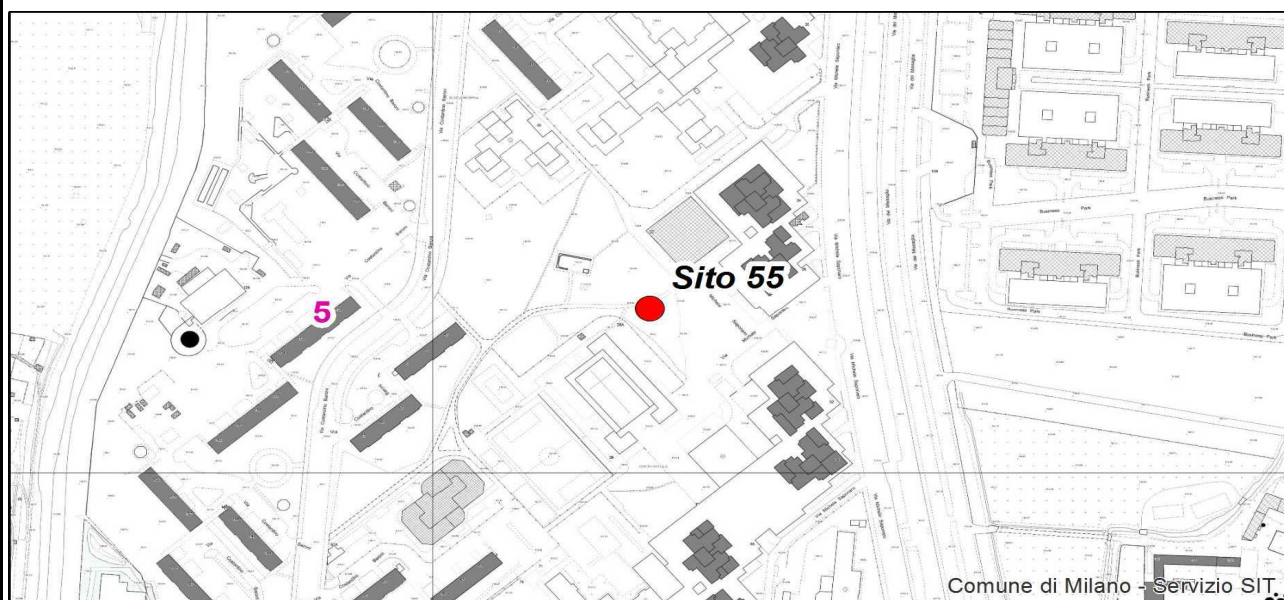
x	513506,6659
y	5028293,1368

Comune: Milano
Municipio n.: 5
Via: Michele Saponaro, 22

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



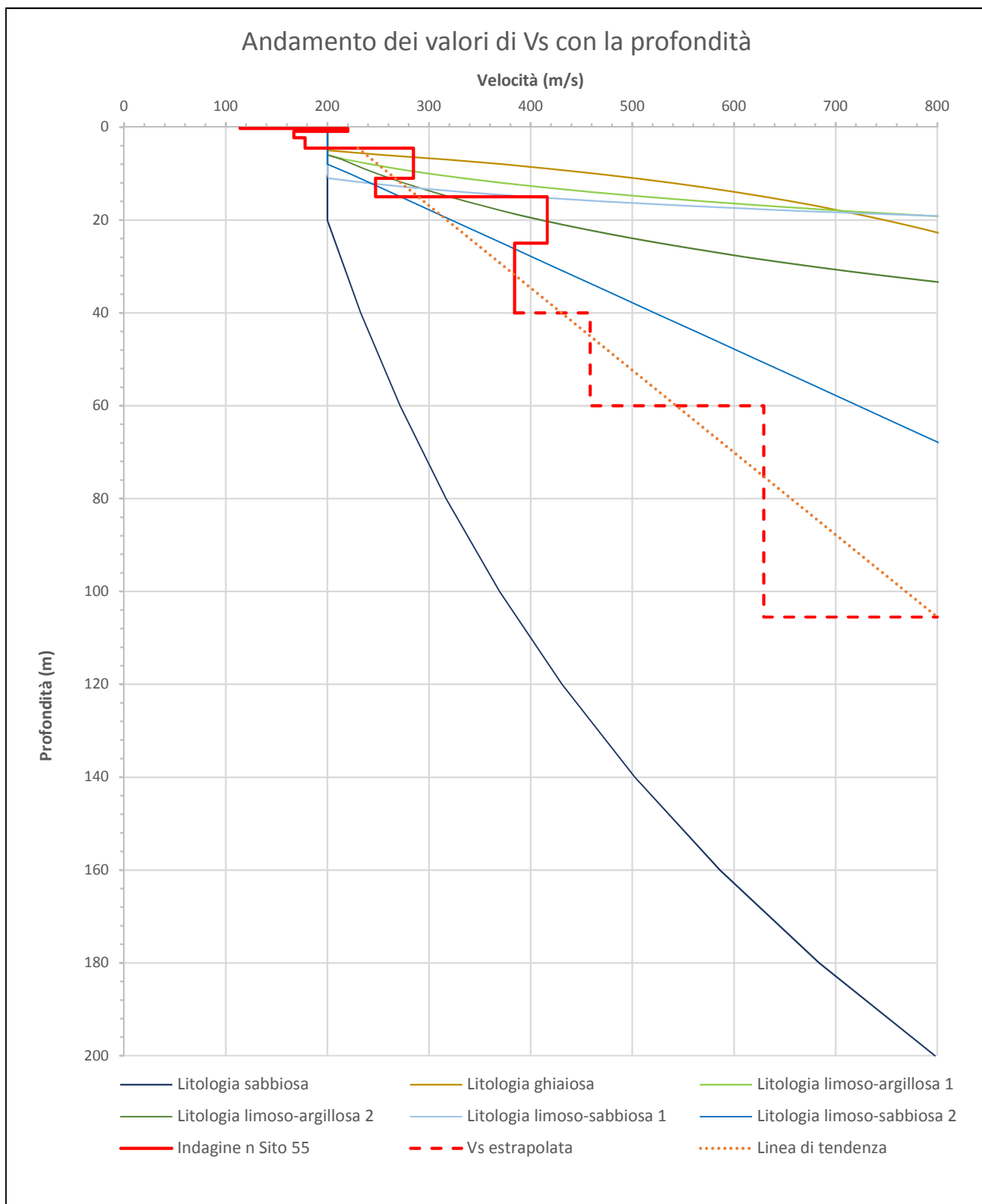
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 55



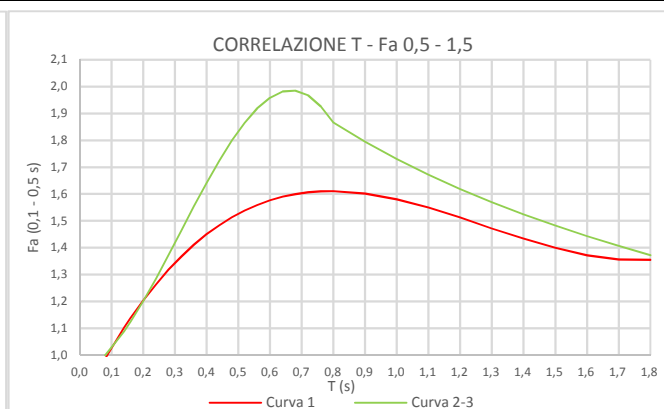
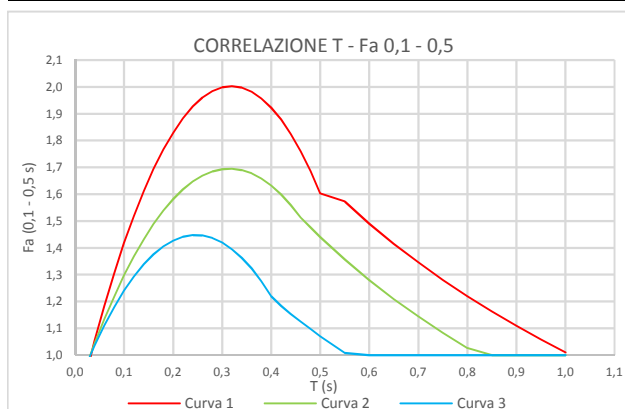
Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,87 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 55**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 28/02/2019

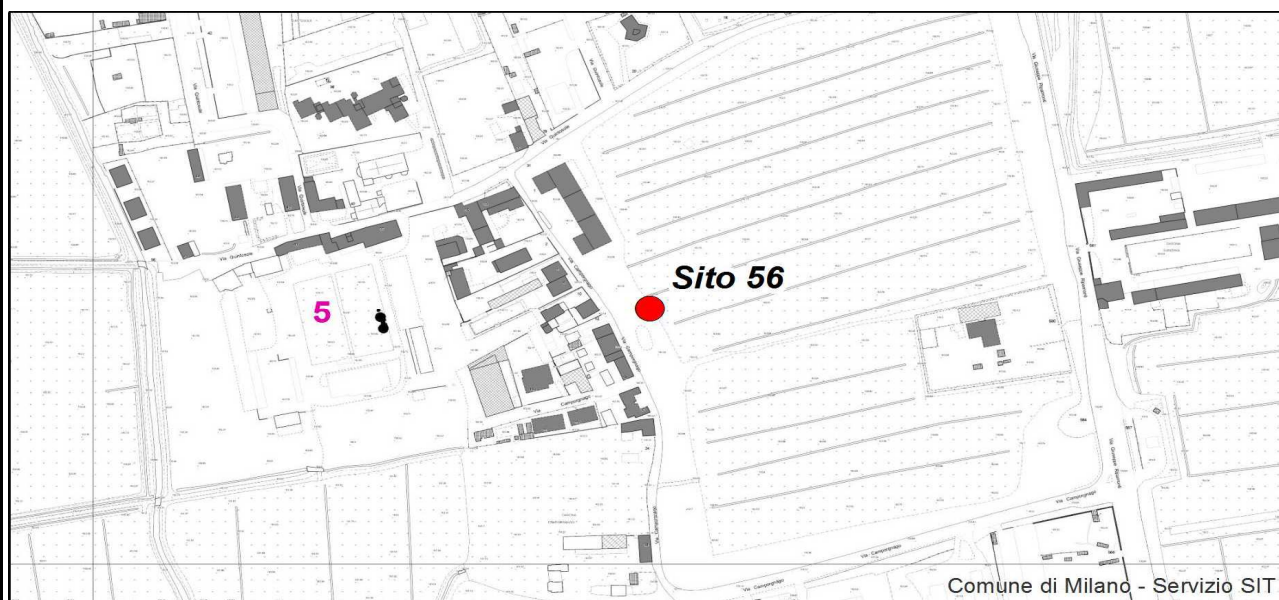
Codice indagine: **Sito 56**

Coordinate - ETRF2000: x 516115,7507
y 5027555,3166

Comune: Milano
Municipio n.: 5
Via: Camporgnago, 12

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



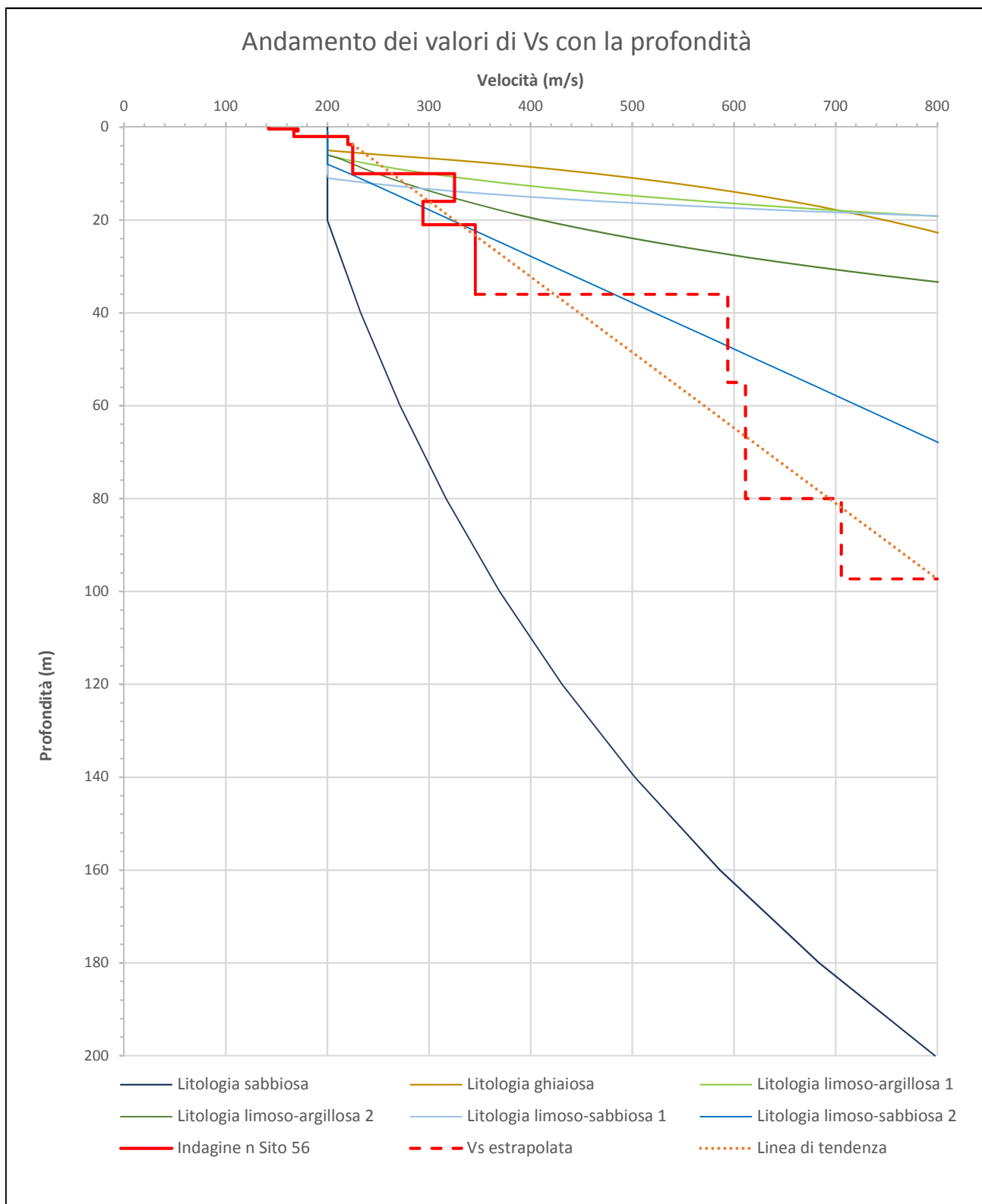
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 56



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 56

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
142	0,4	142	0,4
171	0,8	171	0,8
167	2	167	2
220	3,75	220	3,75
225	10	225	10
325	16	325	16
294	21	294	21
346	36	346	36
		594	55
		611	80
		706	97,3
		800	>97,3

Vs30 (m/s):	274
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	10,0
Velocità del primo strato (m/s):	208

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{389,212}{508,7} = 0,77 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,77 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 56**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 6/03/2019

Codice indagine: **Sito 57**

Coordinate - ETRF2000:

x	516185,5895
y	5028537,1697

Comune: Milano
Municipio n.: 5
Via: Giuseppe Ripamonti

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



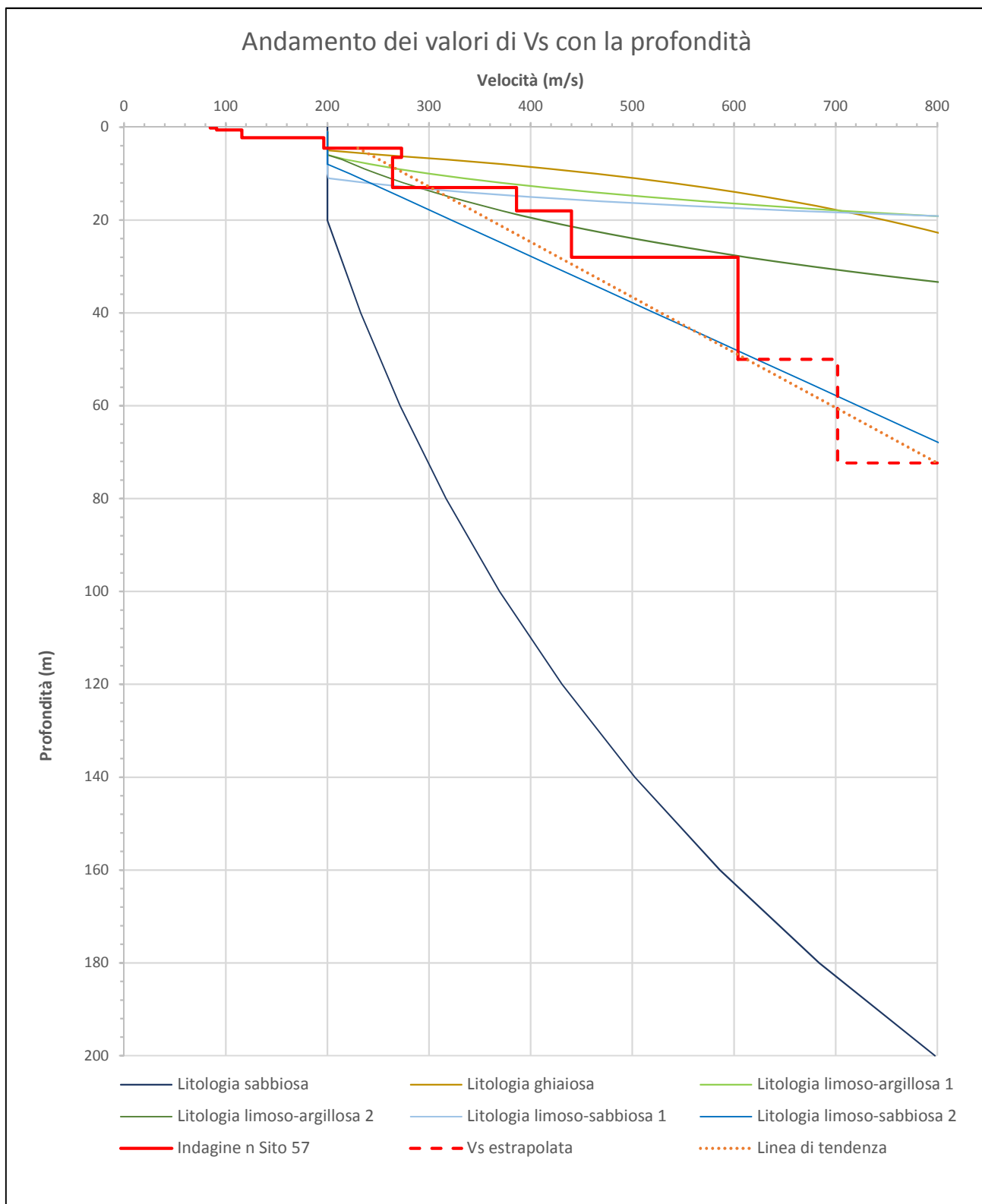
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 57



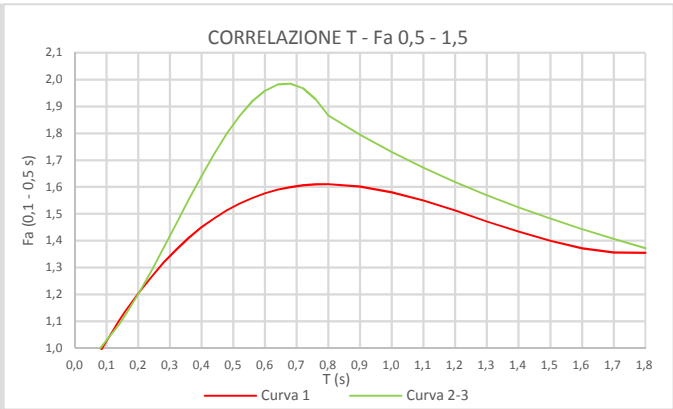
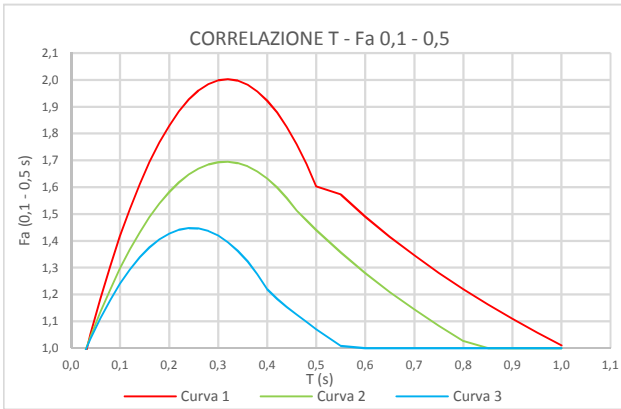
Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,55 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,4	1,5	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 57**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 28/02/2019

Codice indagine: **Sito 58**

Coordinate - ETRF2000:

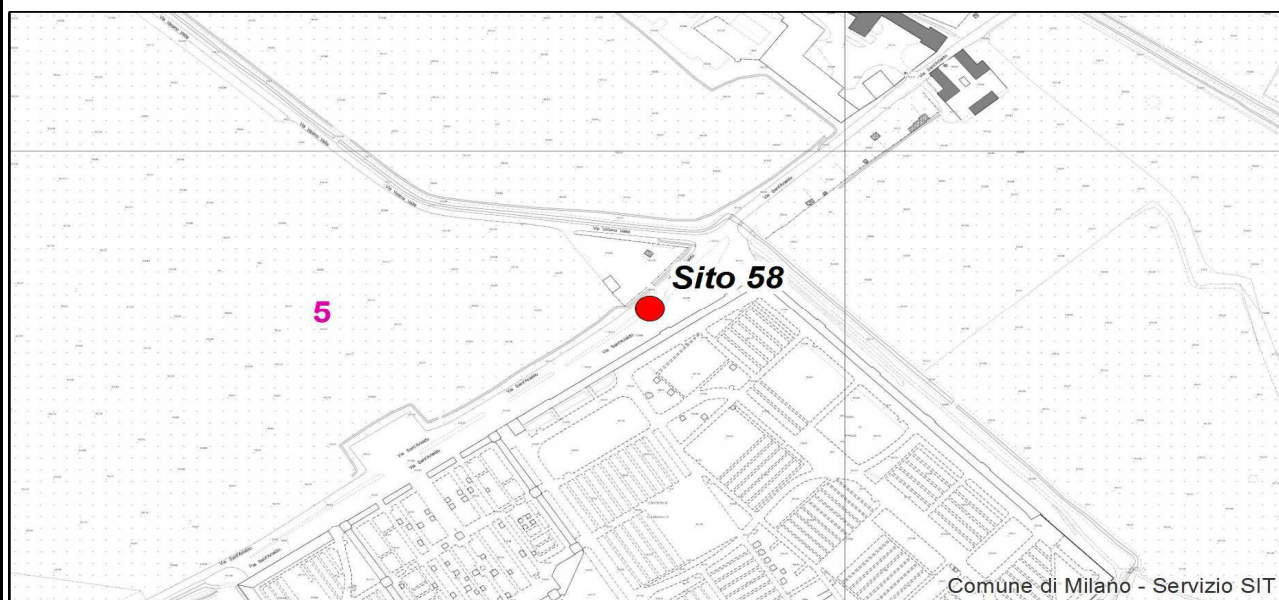
x	518053,1658
y	5028871,9468

Comune: Milano
Municipio n.: 5
Via: Sant'Arialdo, 81

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



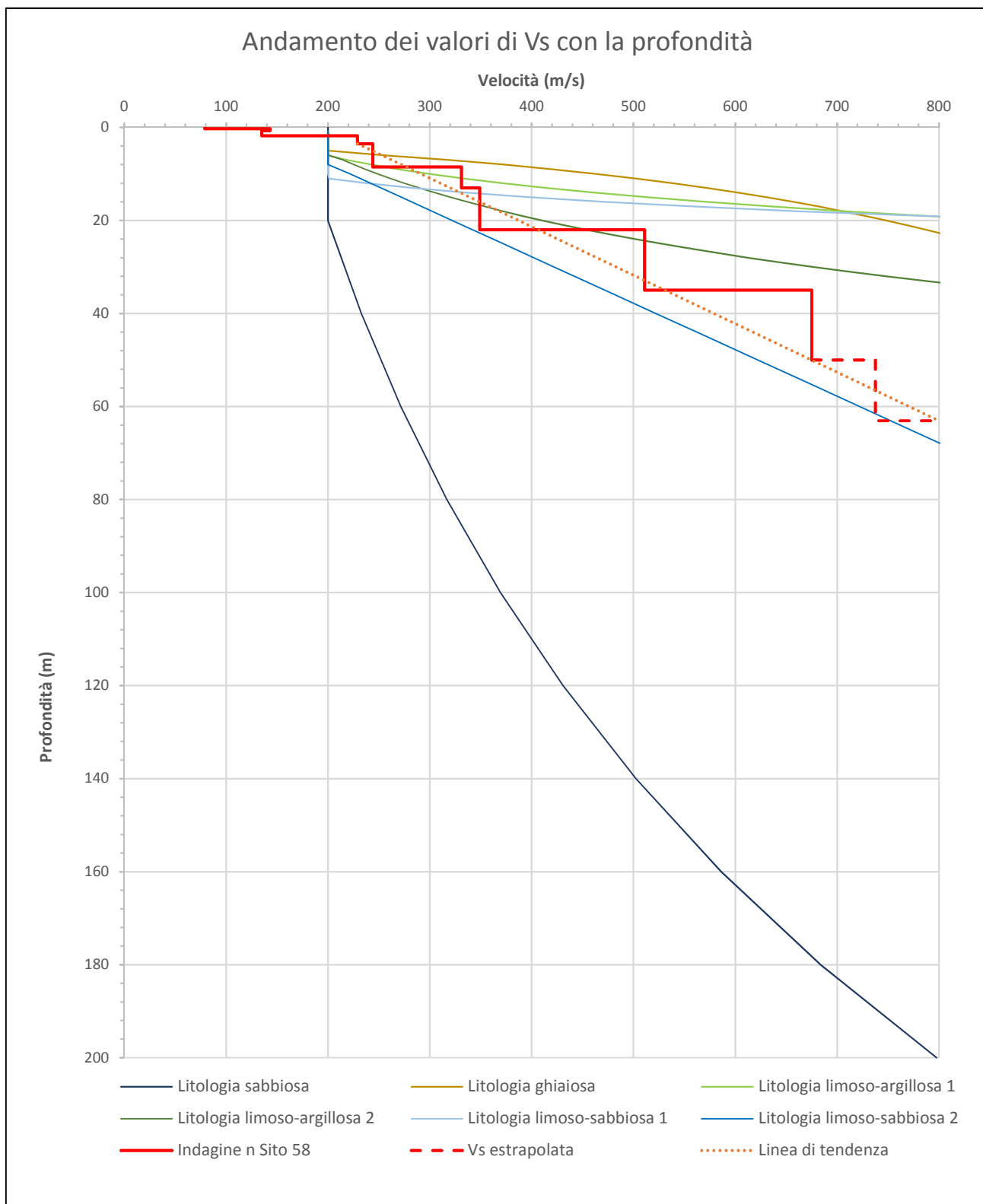
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 58



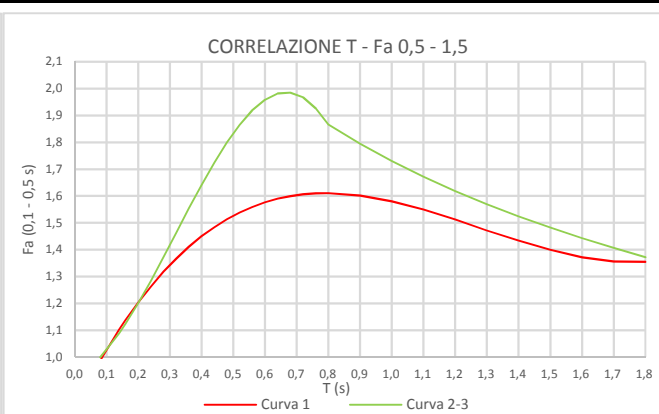
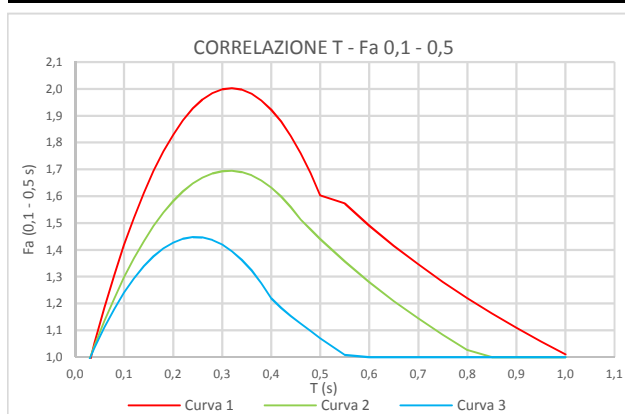
Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,48 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,5	1,6	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 58**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 11/03/2019

Codice indagine: **Sito 59**

Coordinate - ETRF2000:

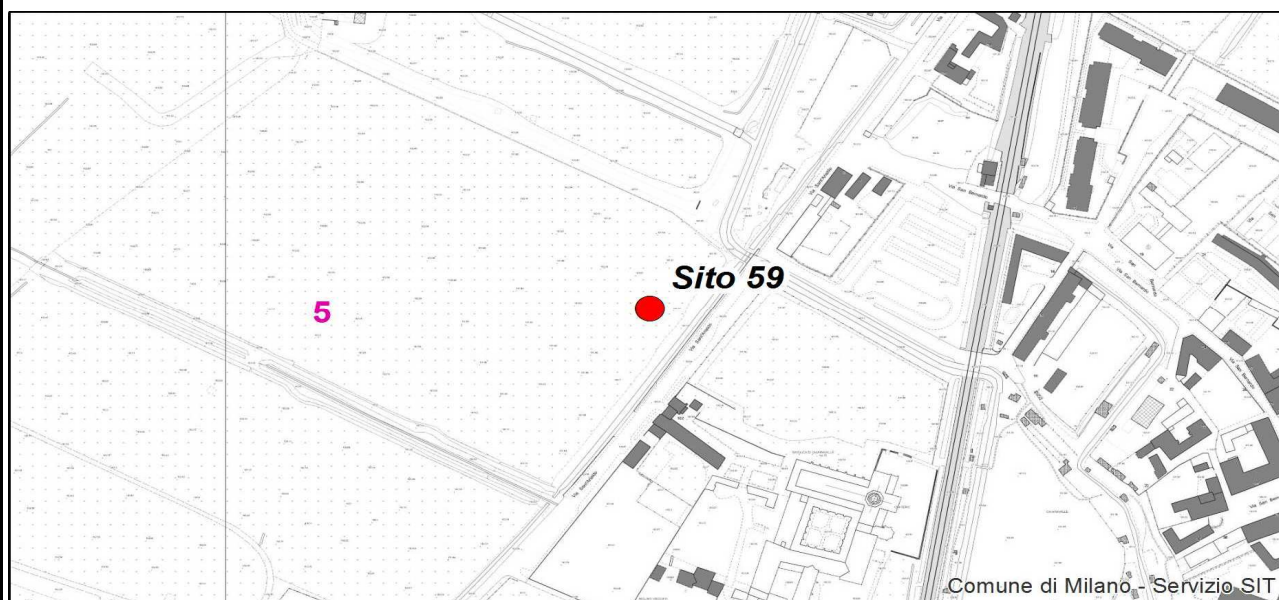
x	518434,2483
y	5029325,2861

Comune: Milano
Municipio n.: 5
Via: Via Sant'Arialdo, 102

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



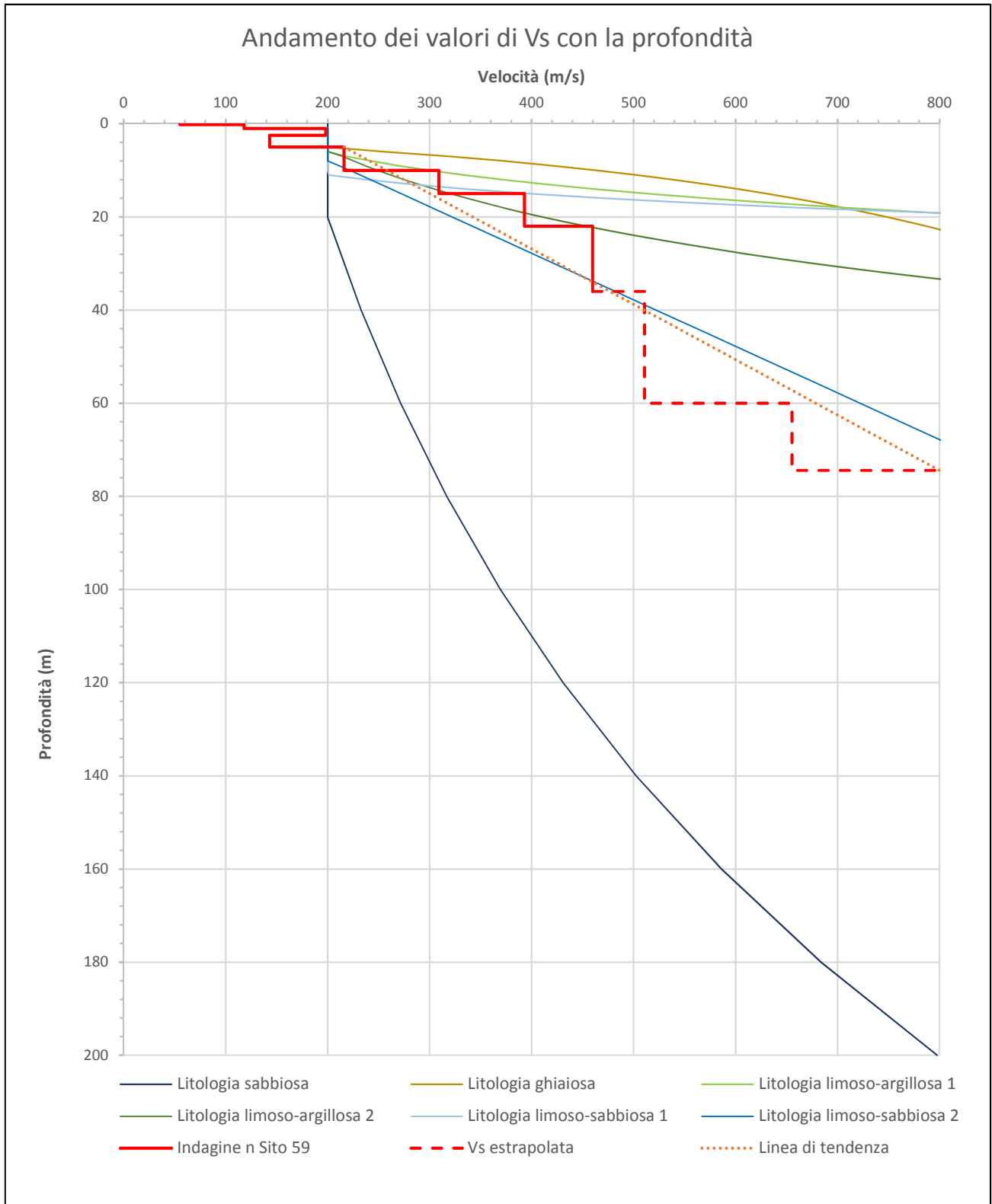
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 59



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 59

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
55	0,2	55	0,2
118	1	118	1
198	2,5	198	2,5
143	5	143	5
216	10	216	10
309	15	309	15
393	22	393	22
460	36	460	36
		511	60
		655	74,4
		800	>74,4

Vs30 (m/s):	273
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	5,0
Velocità del primo strato (m/s):	141

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{297,708}{460,7} = 0,65 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,65 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,2	1,3	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 59**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 6/03/2019

Codice indagine: **Sito 60**

Coordinate - ETRF2000:

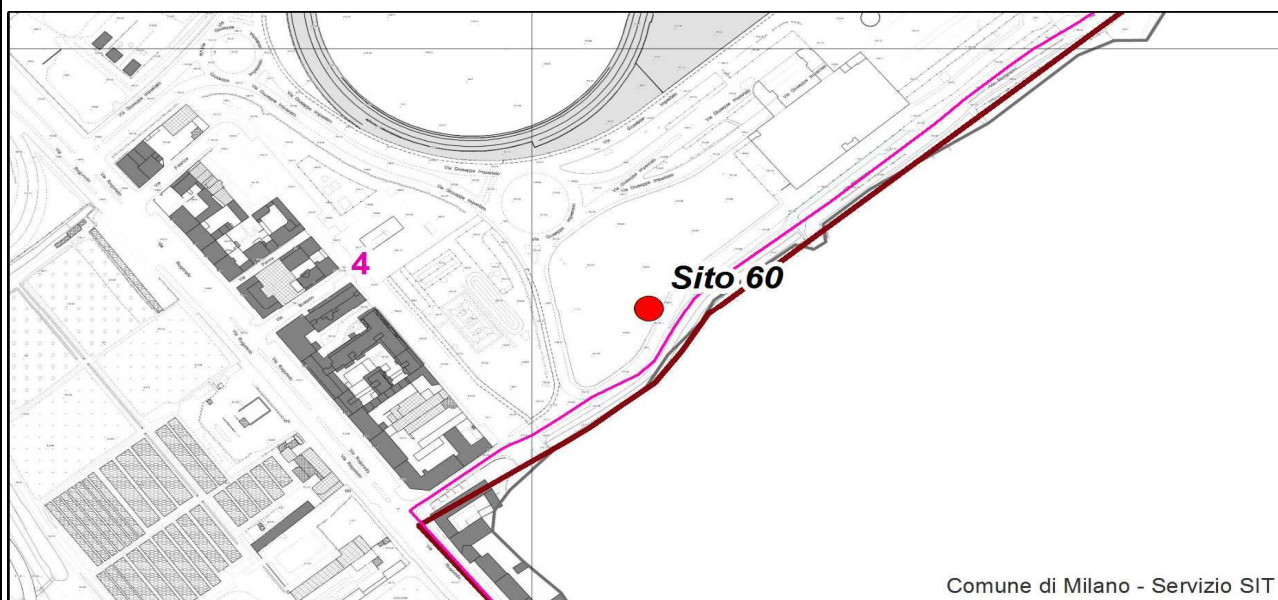
x	519845,0474
y	5030401,4858

Comune: Milano
Municipio n.: 4
Via: Marignano, 16

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



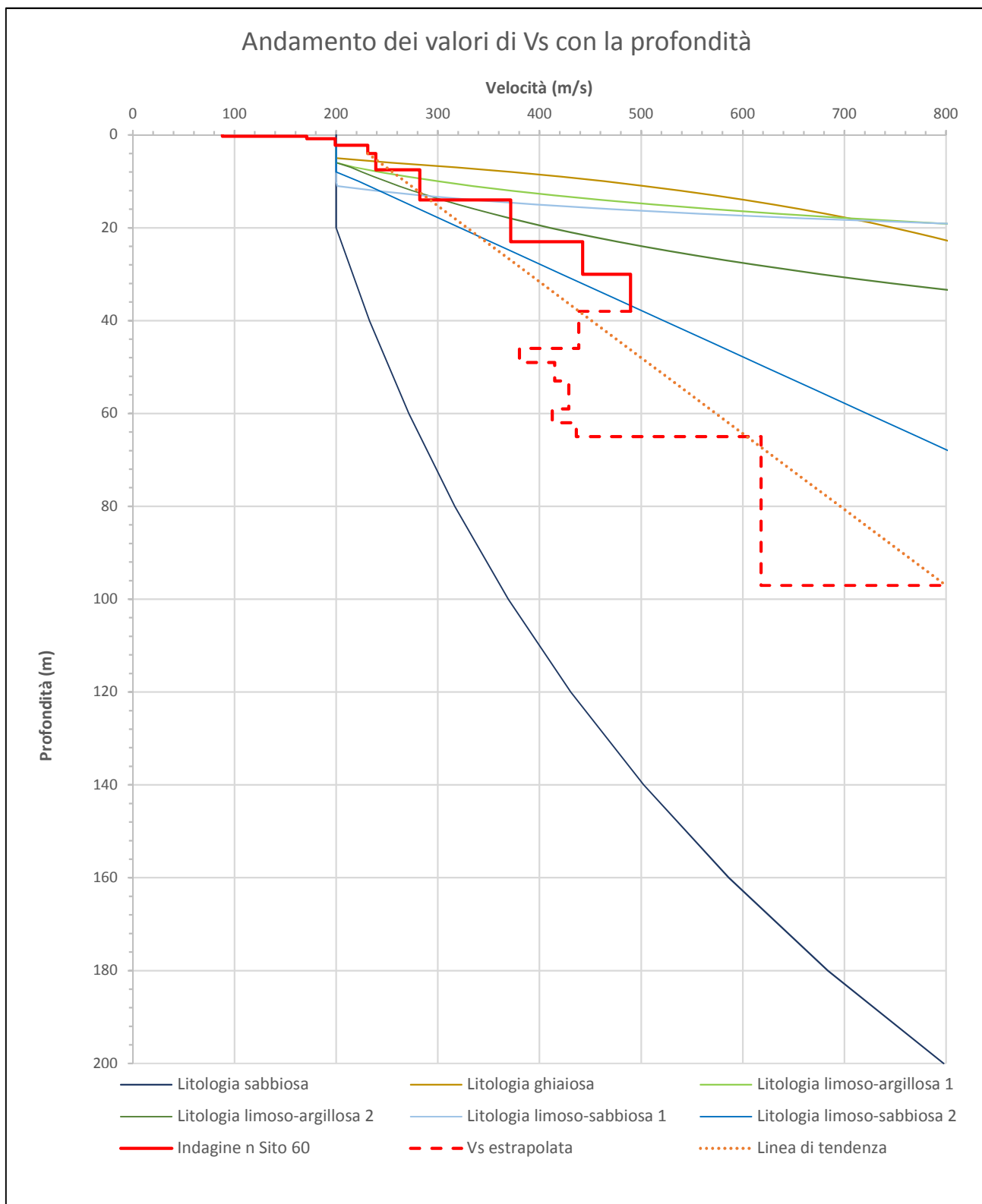
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 60



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 60

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
88	0,3	88	0,3
171	0,8	171	0,8
199	2,3	199	2,3
231	4	231	4
239	8	239	8
282	14	282	14
372	23	372	23
442	30	442	30
490	38	490	38
		439	46
		380	49
		415	53
		429	59
		413	62
		436	65
		618	97
		800	>97

Vs30 (m/s):	303
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	189

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

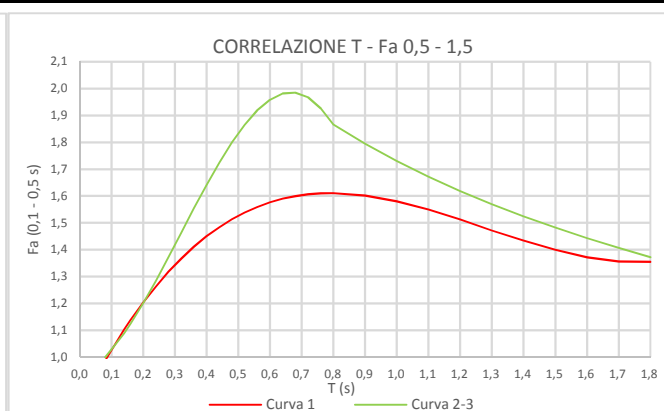
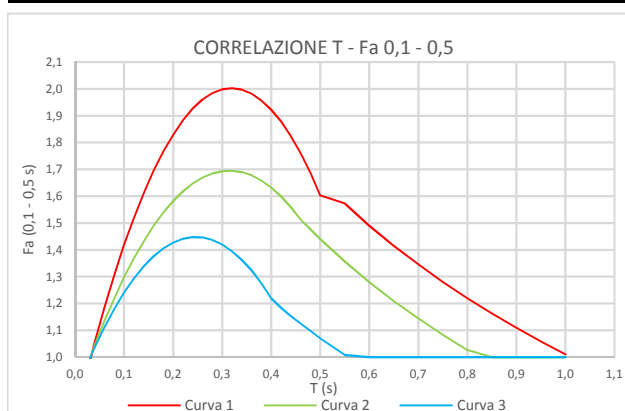
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{388,16}{464,4} = \mathbf{0,84 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,84 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 60**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 18/04/2019

Codice indagine: **Sito 61**

Coordinate - ETRF2000:

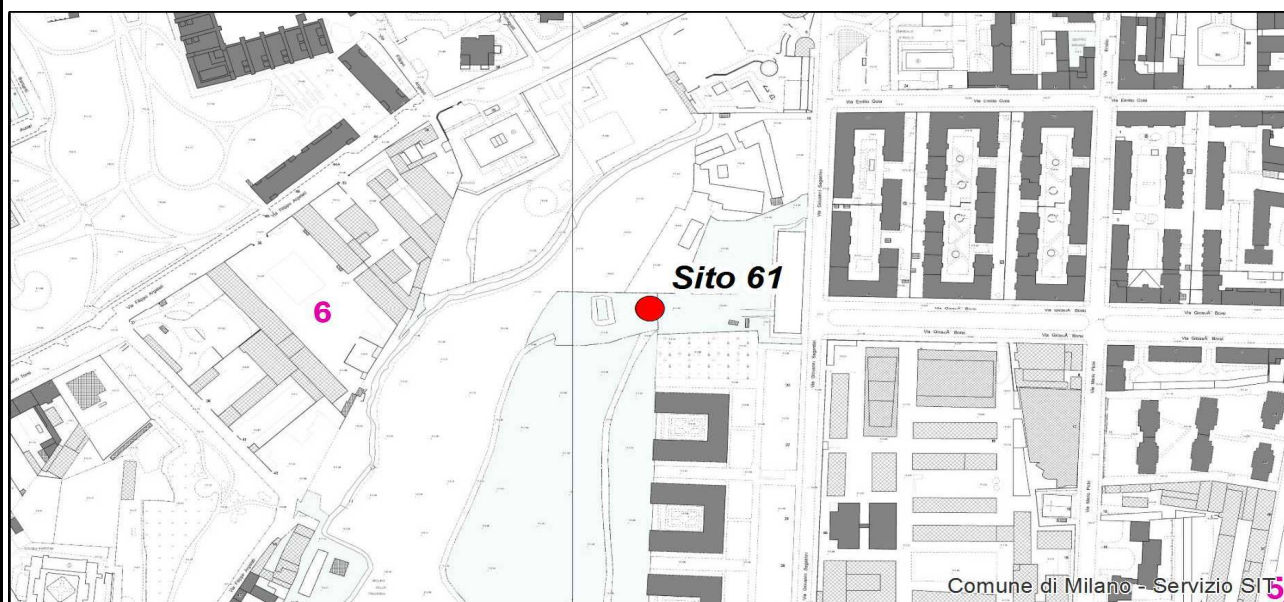
x	513420,6008
y	5032691,7323

Comune: Milano
Municipio n.: 6
Via: Giovanni Segantini

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



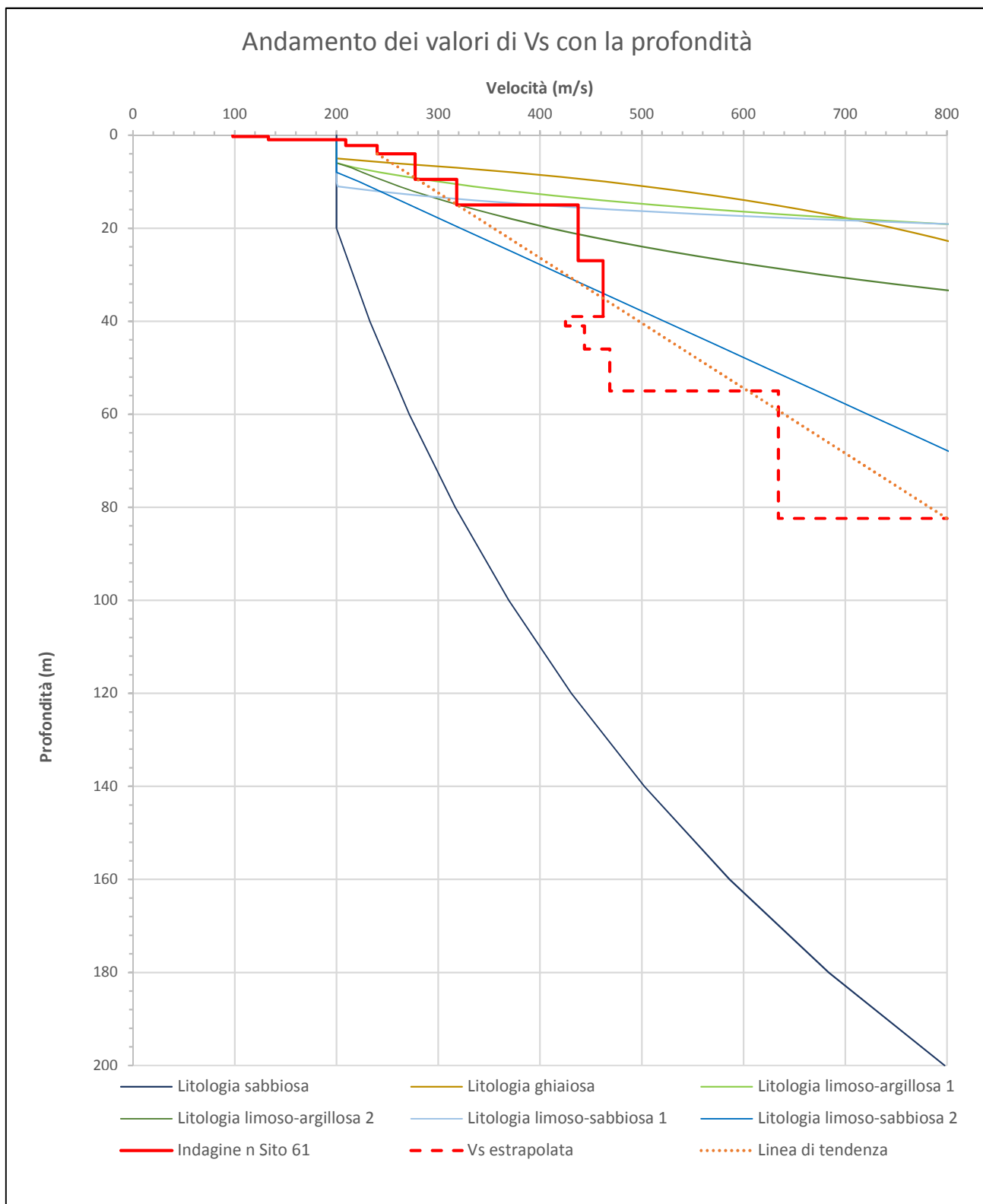
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 61



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 61

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
98	0,3	98	0,3
133	1	133	1
209	2,3	209	2,3
240	4	240	4
277	9,5	277	9,5
318	15	318	15
437	27	437	27
462	39	462	39
		425	41
		444	46
		468	55
		634	82,4
		800	>82,4

Vs30 (m/s):	324
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	185

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{329,6}{479,8} = 0,69 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,69 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,2	1,3	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 61**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 18/04/2019

Codice indagine: **Sito 62**

Coordinate - ETRF2000: x 512361,5382
y 5034490,0570

Comune: Milano
Municipio n.: 7
Via: Domenico Cimarosa

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



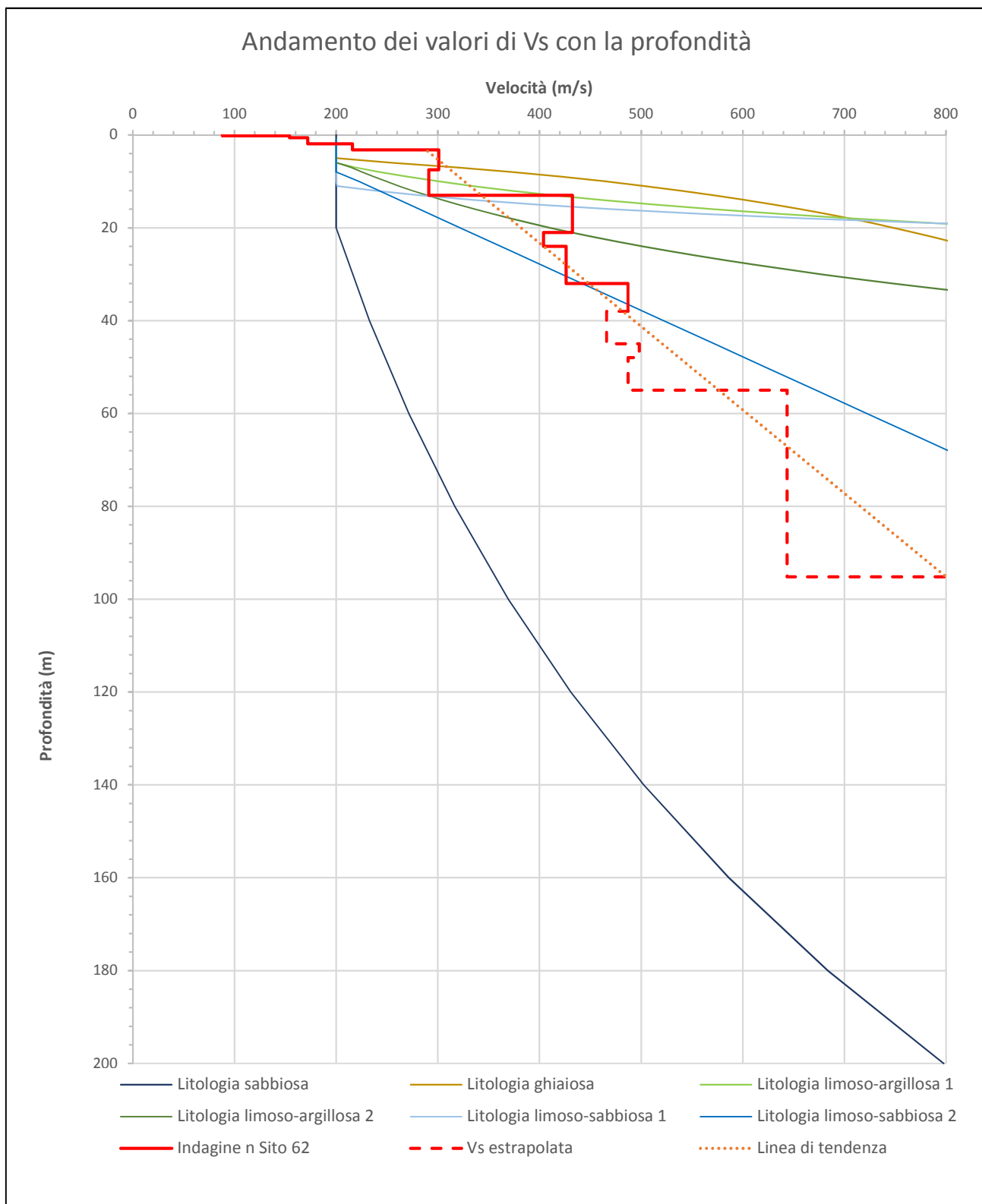
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 62



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 62

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
88	0,2	88	0,2
154	0,6	154	0,6
172	1,9	172	1,9
216	3,3	216	3,3
301	7,5	301	7,5
291	13	291	13
432	21	432	21
404	24	404	24
426	32	426	32
487	38	487	38
		466	45
		498	48
		487	55
		644	95,2
		800	>95,2

Vs30 (m/s):	327
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	7,5
Velocità del primo strato (m/s):	229

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

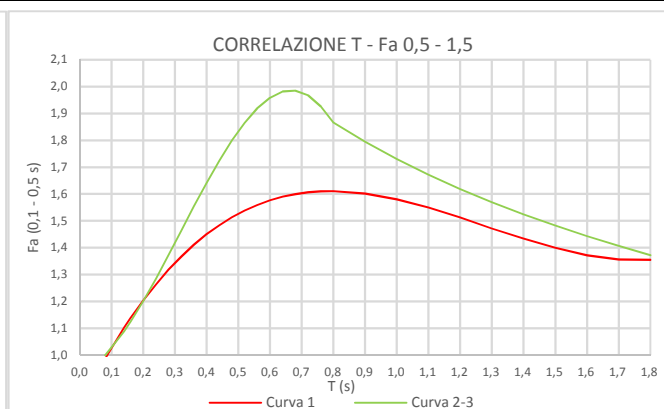
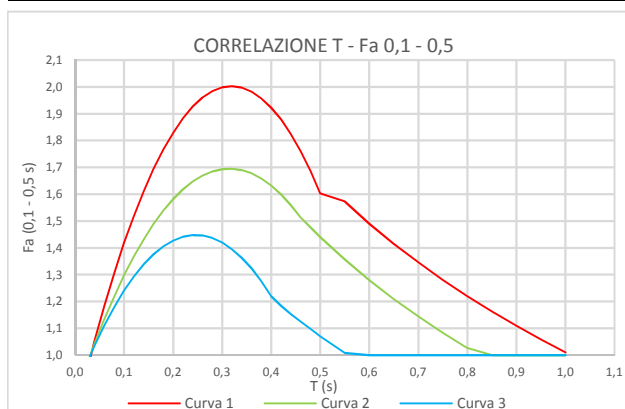
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{380,764}{509,6} = 0,75 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,75 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 62**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 19/04/2019

Codice indagine: **Sito 63**

Coordinate - ETRF2000:

x	514013,5607
y	5035538,8129

Comune: Milano
Municipio n.: 1
Viale: Gerolamo Gadio

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

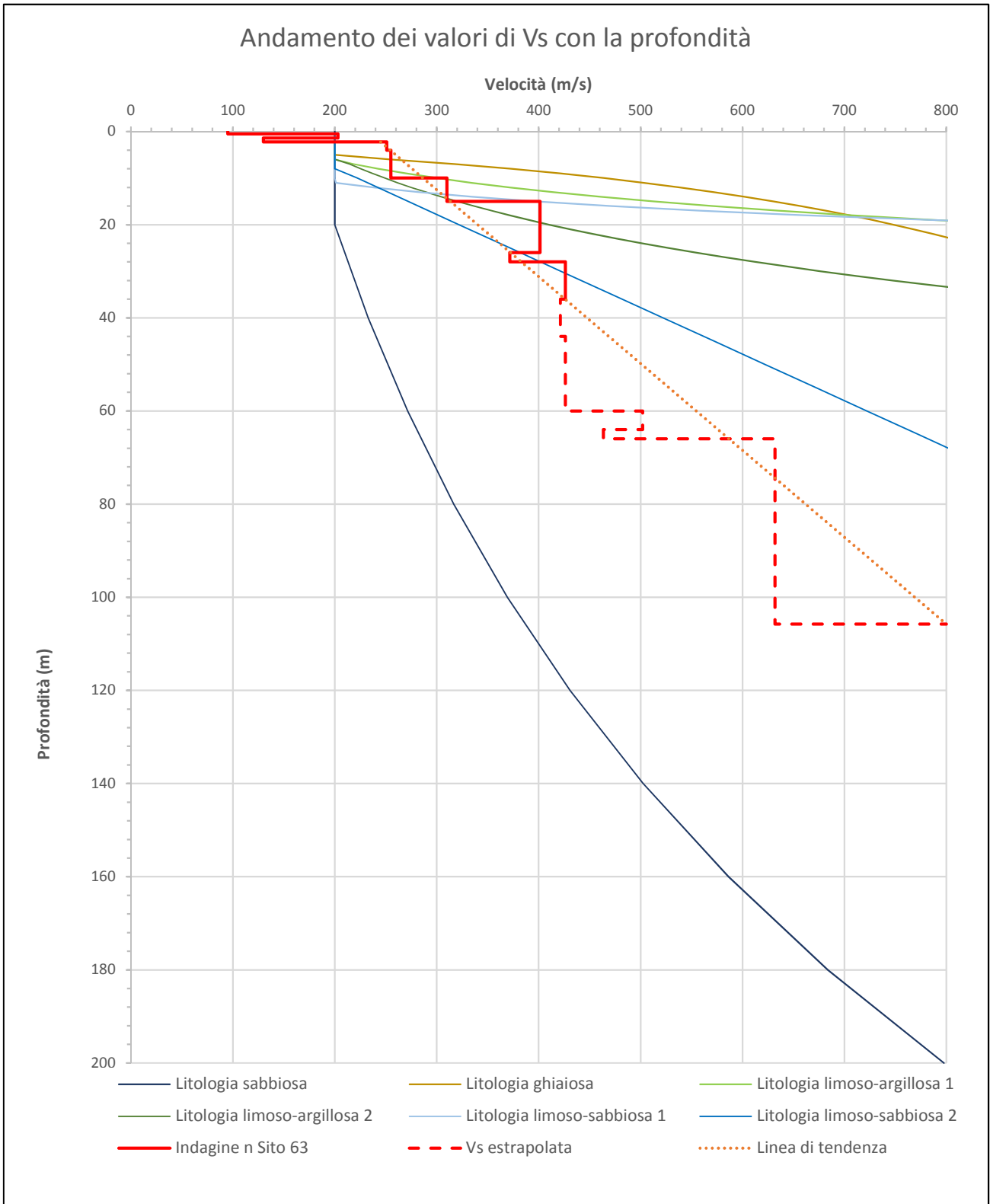


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 63**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 63

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
95	0,5	95	0,5
203	1,4	203	1,4
130	2,3	130	2,3
251	4	251	4
255	10	255	10
310	15	310	15
401	26	401	26
372	28	372	28
426	36	426	36
		421	44
		426	60
		502	64
		464	66
		632	105,8
		800	>105,8

Vs30 (m/s):	299
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	172

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{423,064}{479,2} = \mathbf{0,88 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,88 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 63**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 17/04/2019

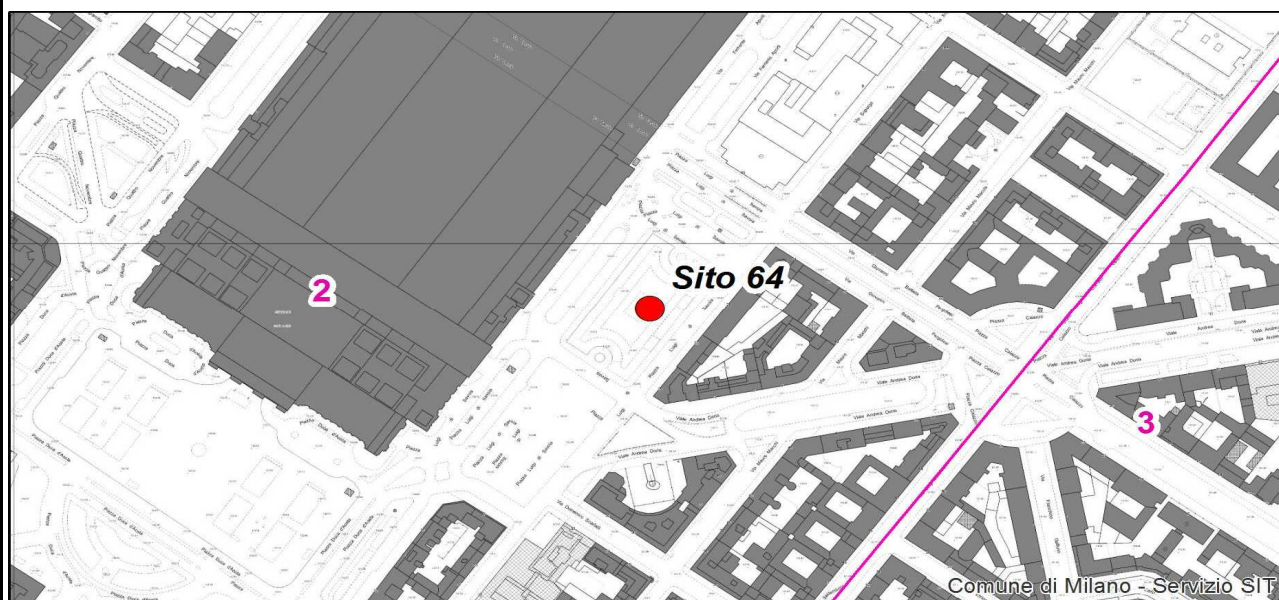
Codice indagine: **Sito 64**

Coordinate - ETRF2000: x 516164,5402
y 5036935,3804

Comune: Milano
Municipio n.: 2
Piazza: Luigi di Savoia

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



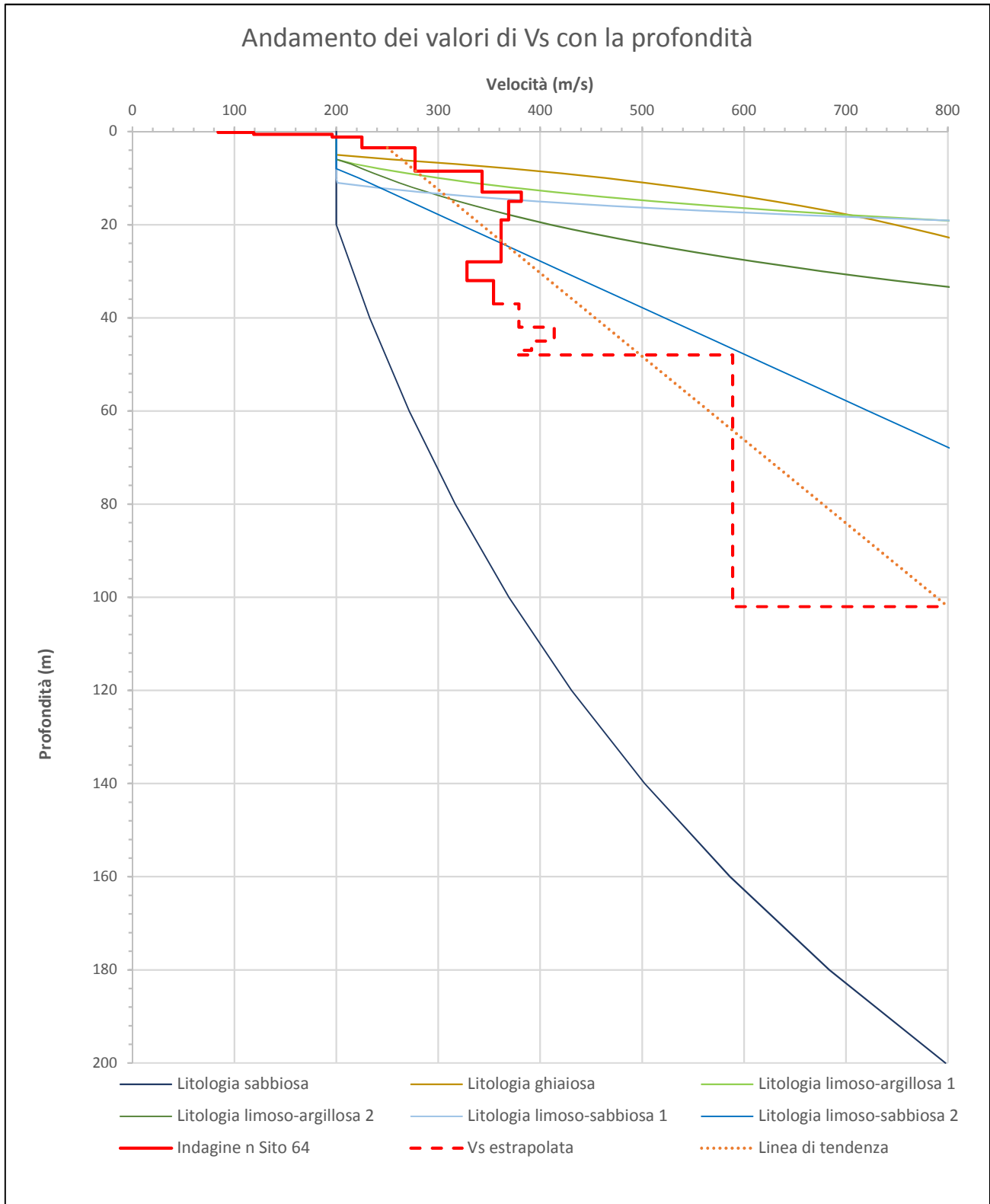
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 64



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 64

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
84	0,2	84	0,2
119	0,6	119	0,6
196	1,2	196	1,2
225	3,5	225	3,5
277	8,5	277	8,5
343	13	343	13
382	15	382	15
369	19	369	19
362	28	362	28
328	32	328	32
354	37	354	37
		379	42
		414	45
		392	47
		378	48
		589	102
		800	>102

Vs30 (m/s):	309
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	8,5
Velocità del primo strato (m/s):	229

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{408,028}{473,6} = 0,86 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,86 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 64**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 17/04/2019

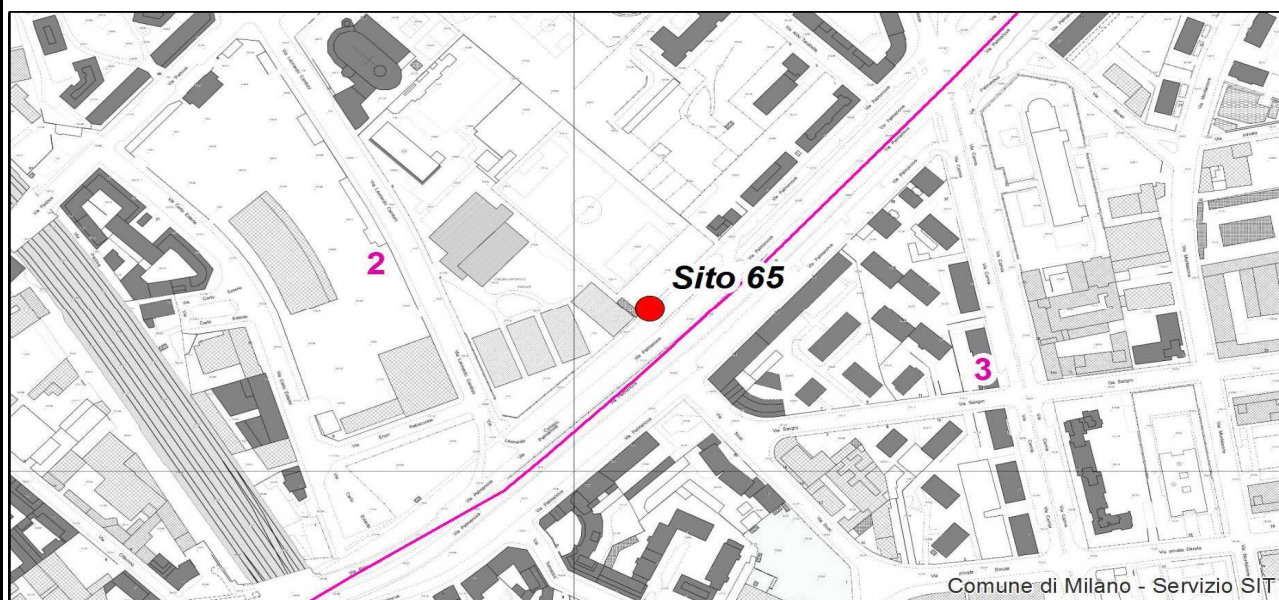
Codice indagine: **Sito 65**

Coordinate - ETRF2000: x 518219,8665
y 5037891,9093

Comune: Milano
Municipio n.: 2
Via: Palmanova

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



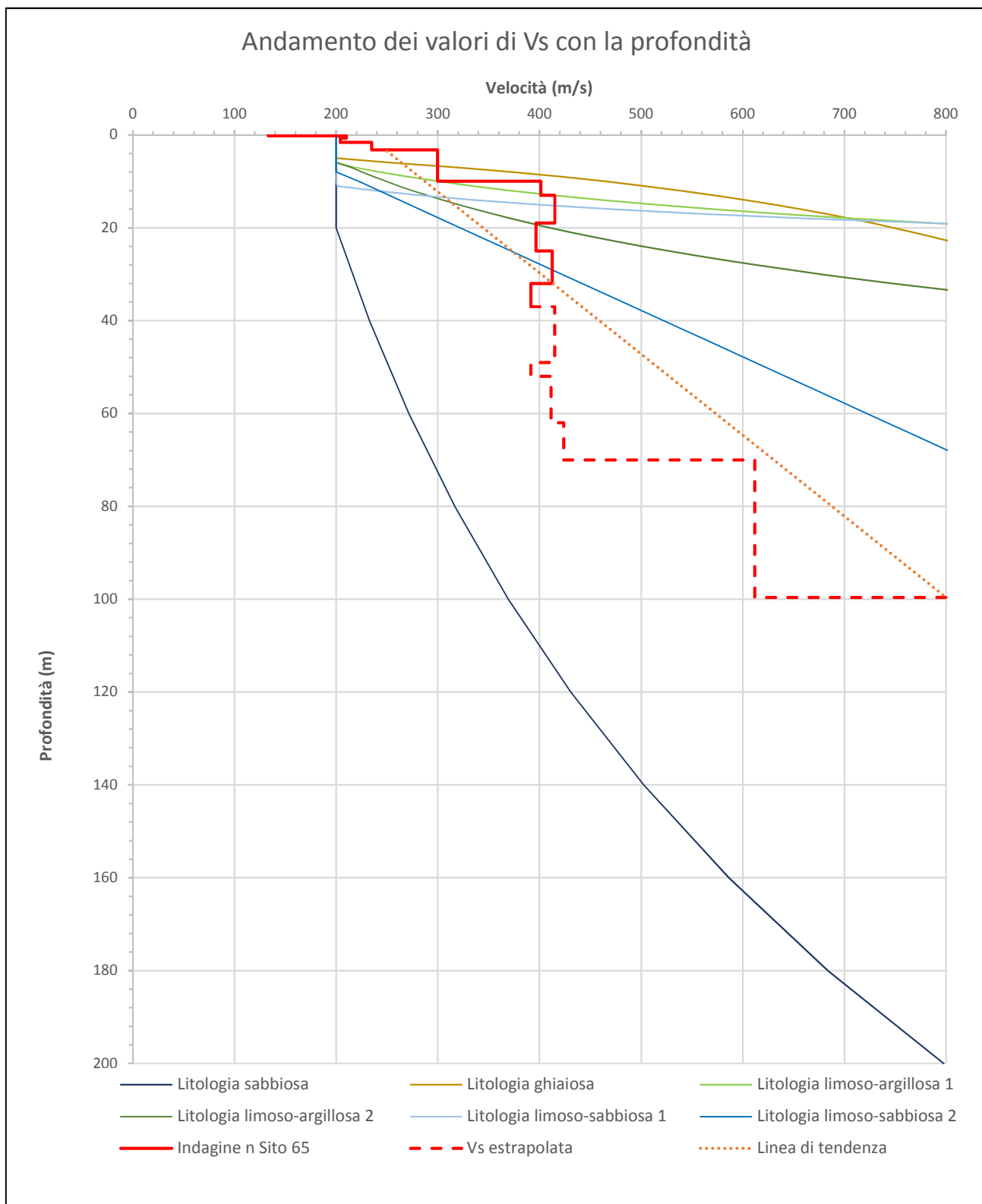
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 65



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 65

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
133	0,2	133	0,2
210	0,7	210	0,7
204	1,6	204	1,6
235	3,3	235	3,3
300	10	300	10
401	13	401	13
415	19	415	19
396	25	396	25
413	32	413	32
392	37	392	37
		415	49
		392	52
		411	62
		424	70
		612	99,6
		800	>99,6

Vs30 (m/s):	345
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	10
Velocità del primo strato (m/s):	264

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

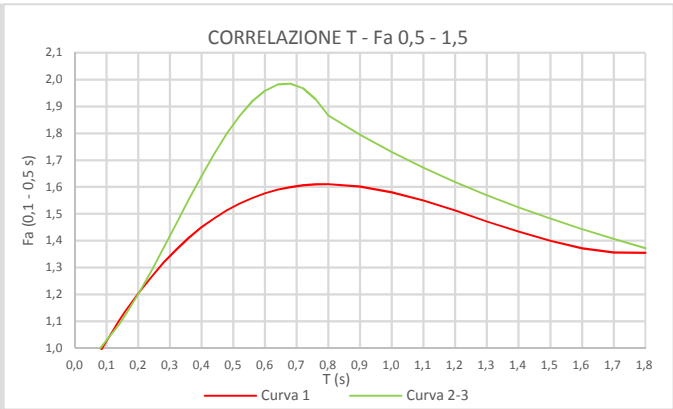
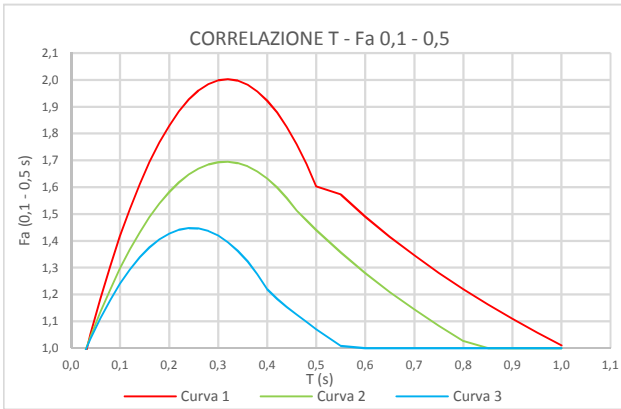
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{398,512}{456,0} = \mathbf{0,87 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,87 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 65**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 17/04/2019

Codice indagine: **Sito 66**

Coordinate - ETRF2000: x 519687,9744
y 5036117,9008

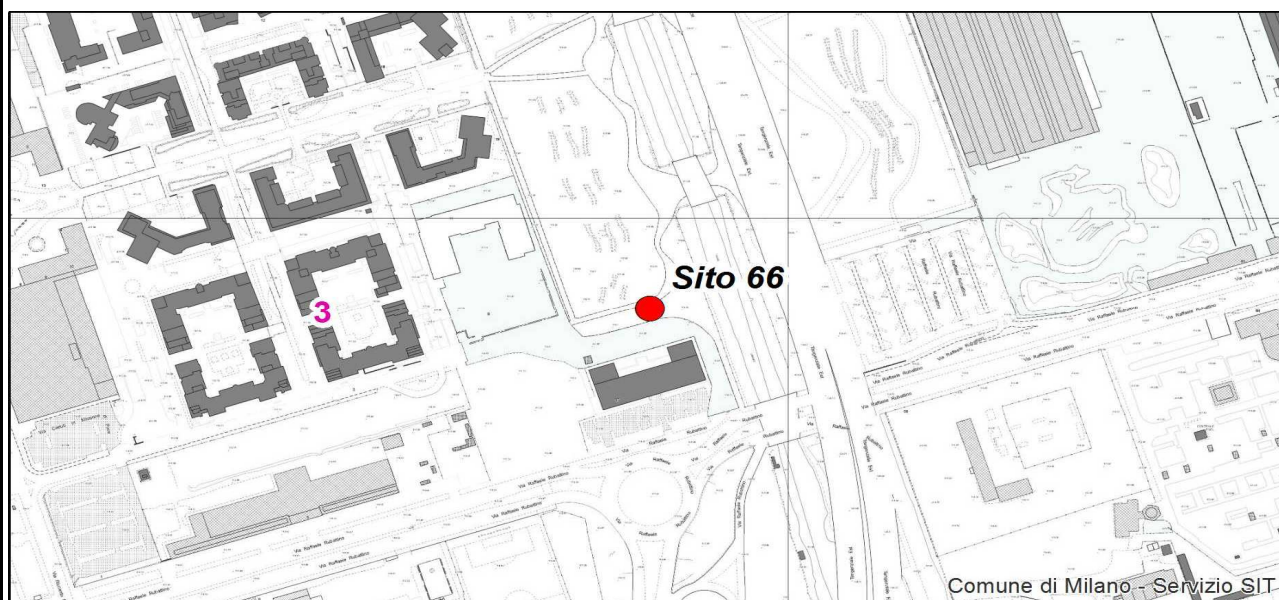
Comune: Milano

Municipio n.: 3

Via: Caduti in Missione di Pace

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



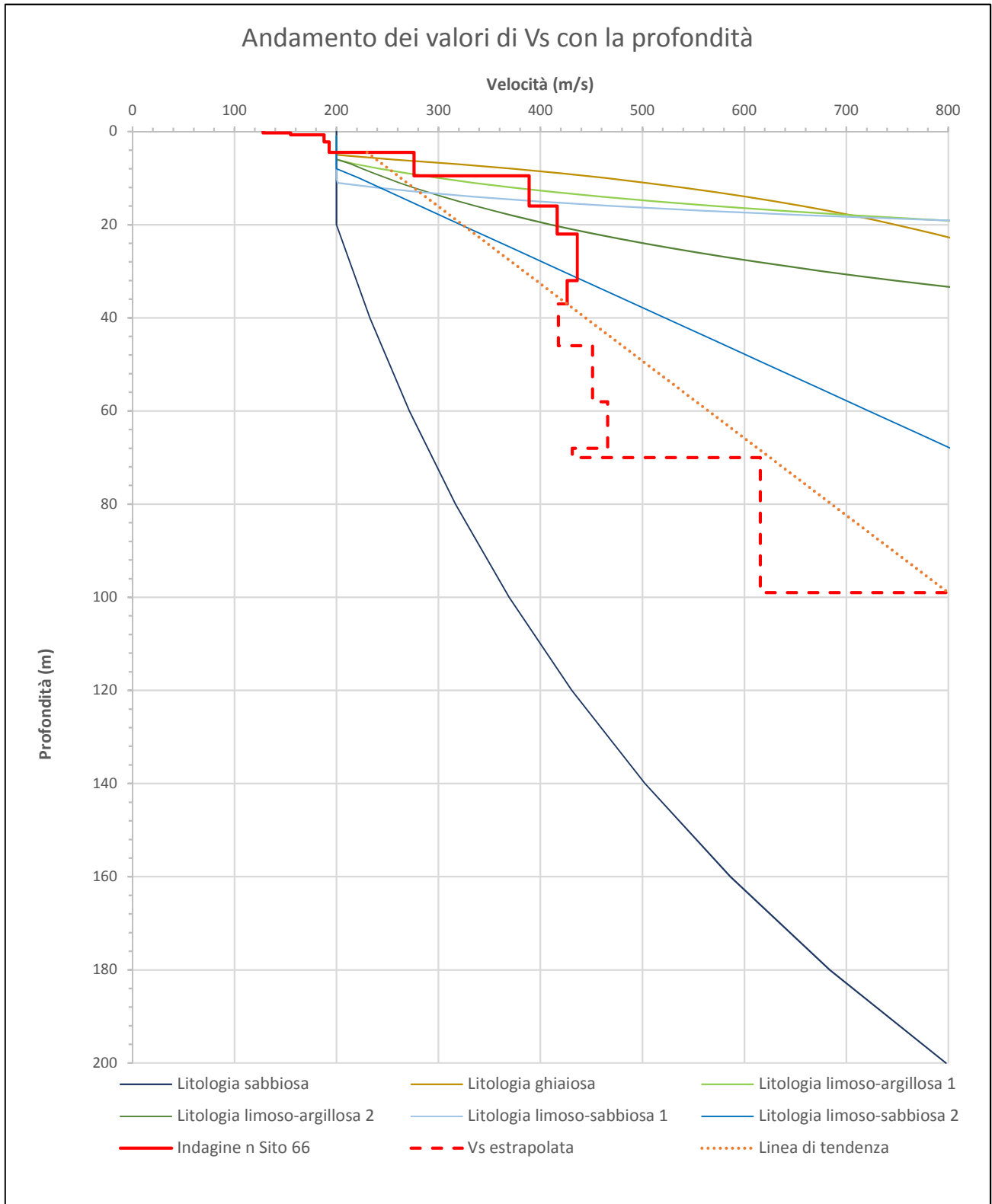
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 66



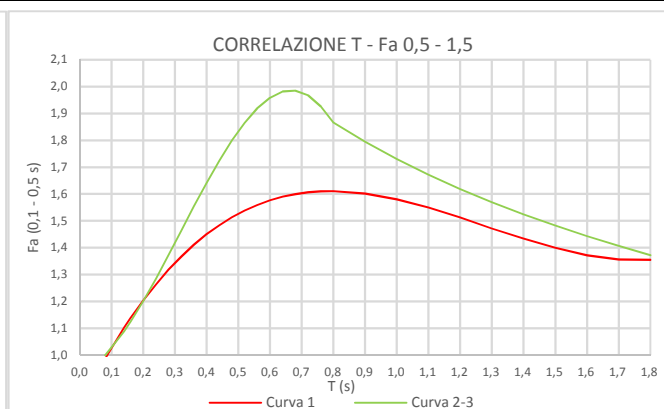
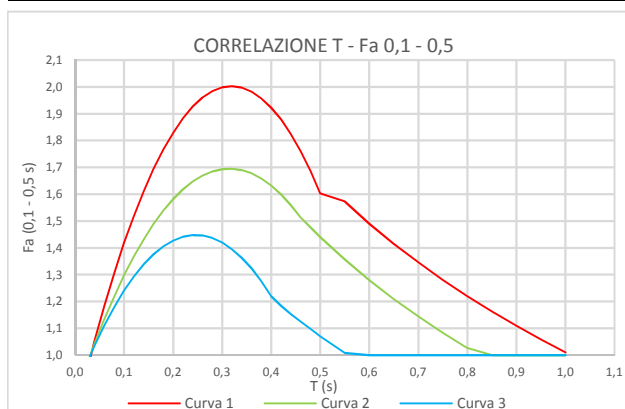
Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,85 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 66**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 18/04/2019

Codice indagine: **Sito 67**

Coordinate - ETRF2000: x 509538,7464
y 5032542,2266

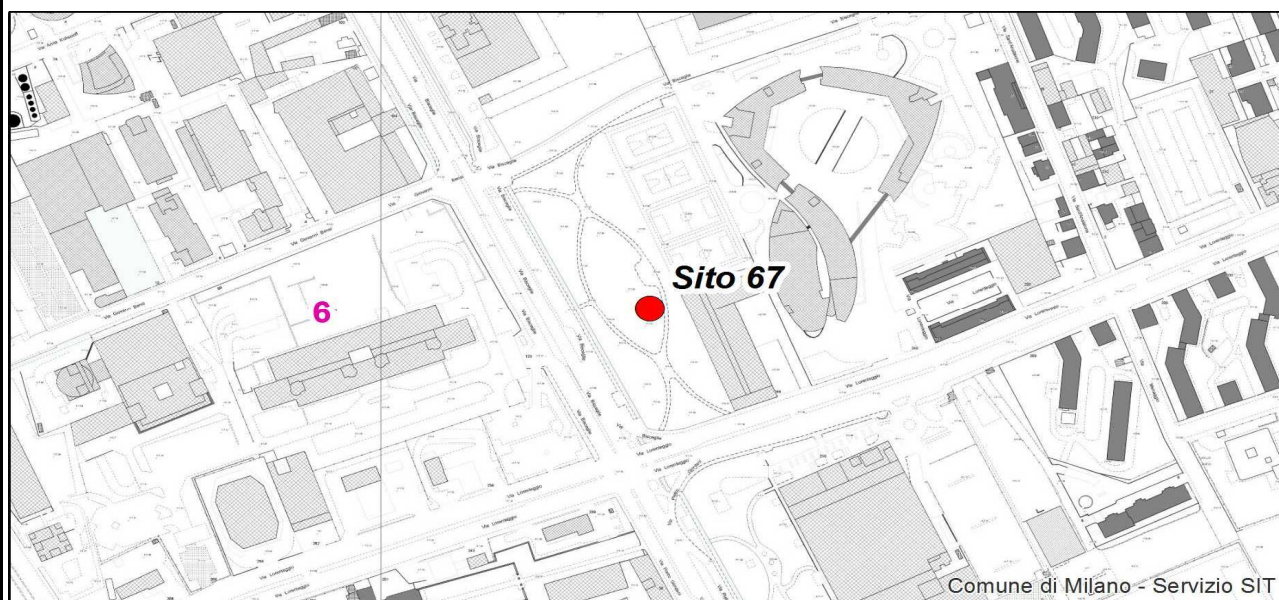
Comune: Milano

Municipio n.: 6

Via: Bisceglie

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

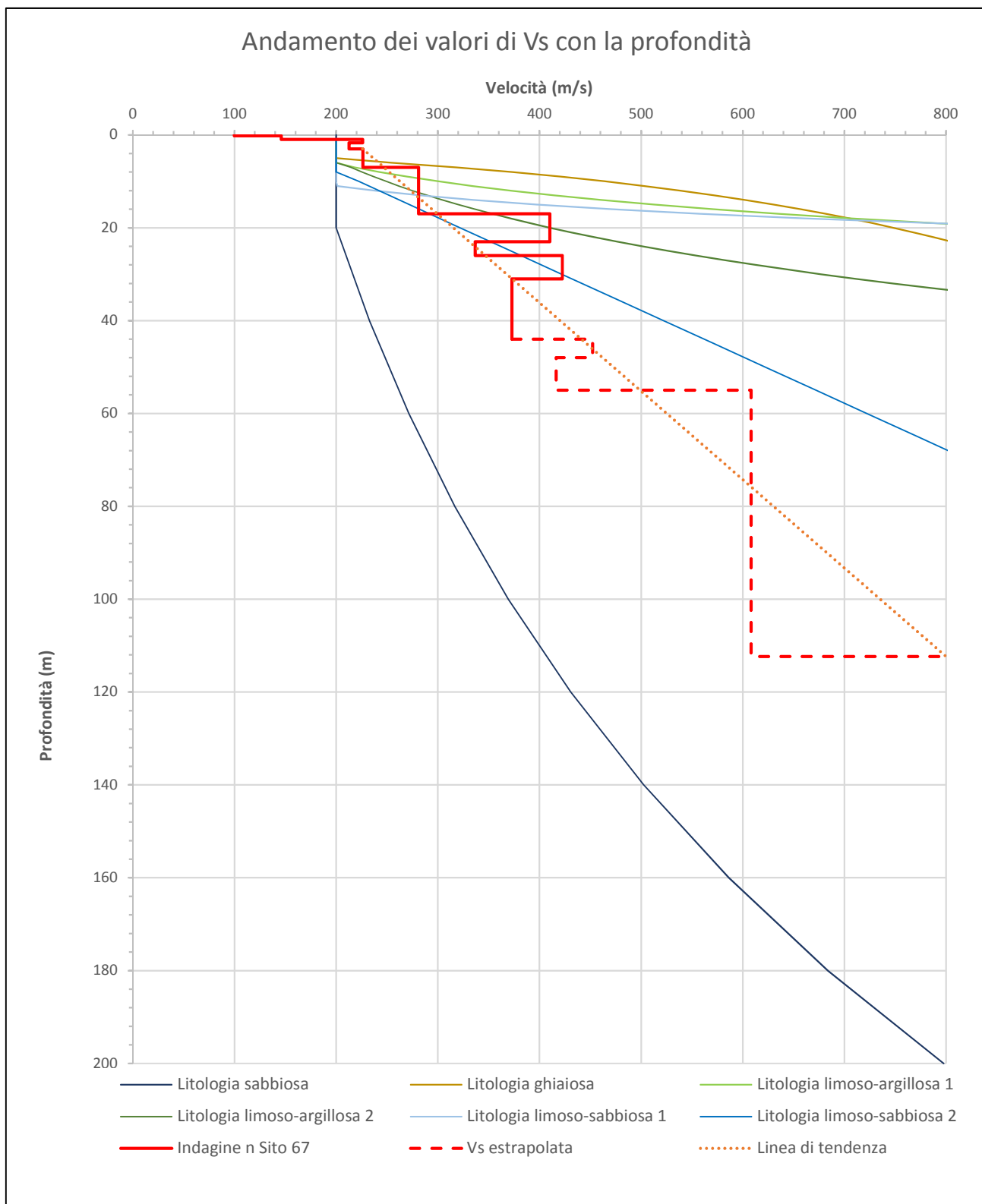


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 67**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 67

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
100	0,2	100	0,2
146	1	146	1
226	1,7	226	1,7
213	3	213	3
226	7	226	7
281	17	281	17
410	23	410	23
337	26	337	26
423	31	423	31
373	44	373	44
		452	48
		416	55
		608	112,4
		800	>112,4

Vs30 (m/s):	291
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	7
Velocità del primo strato (m/s):	204

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{449,408}{483,5} = 0,93 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,93 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 67**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 17/04/2019

Codice indagine: **Sito 68**

Coordinate - ETRF2000:

x	520516,4831
y	5039504,9651

Comune: Milano
Municipio n.: 3
Località: Liceo San Raffaele

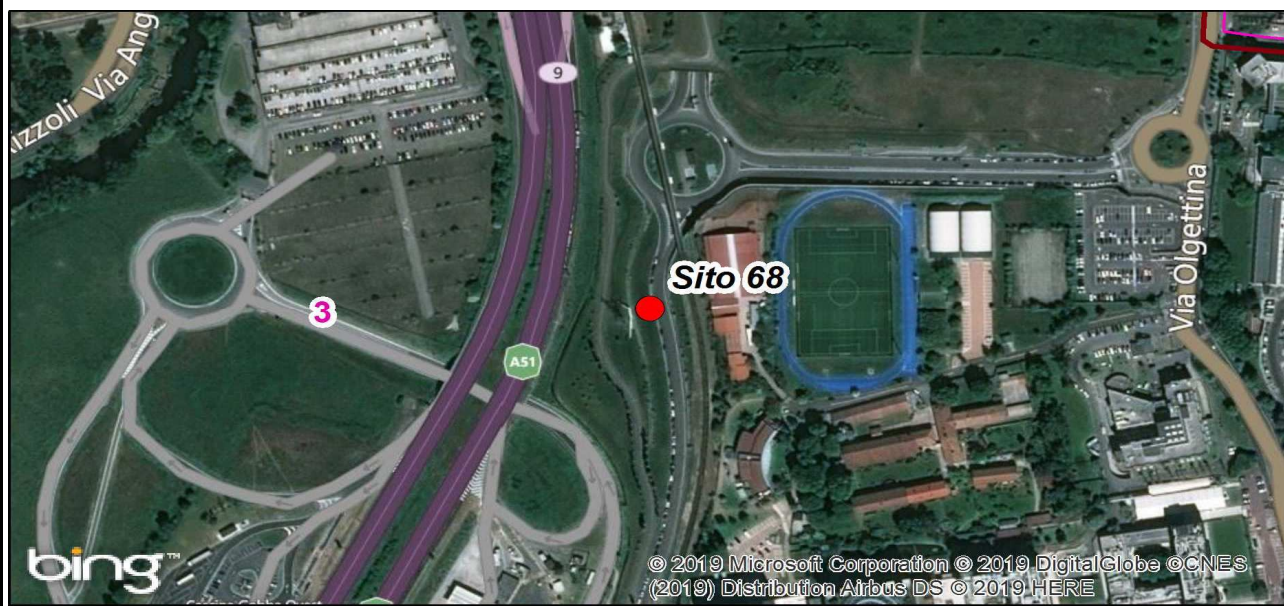
Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

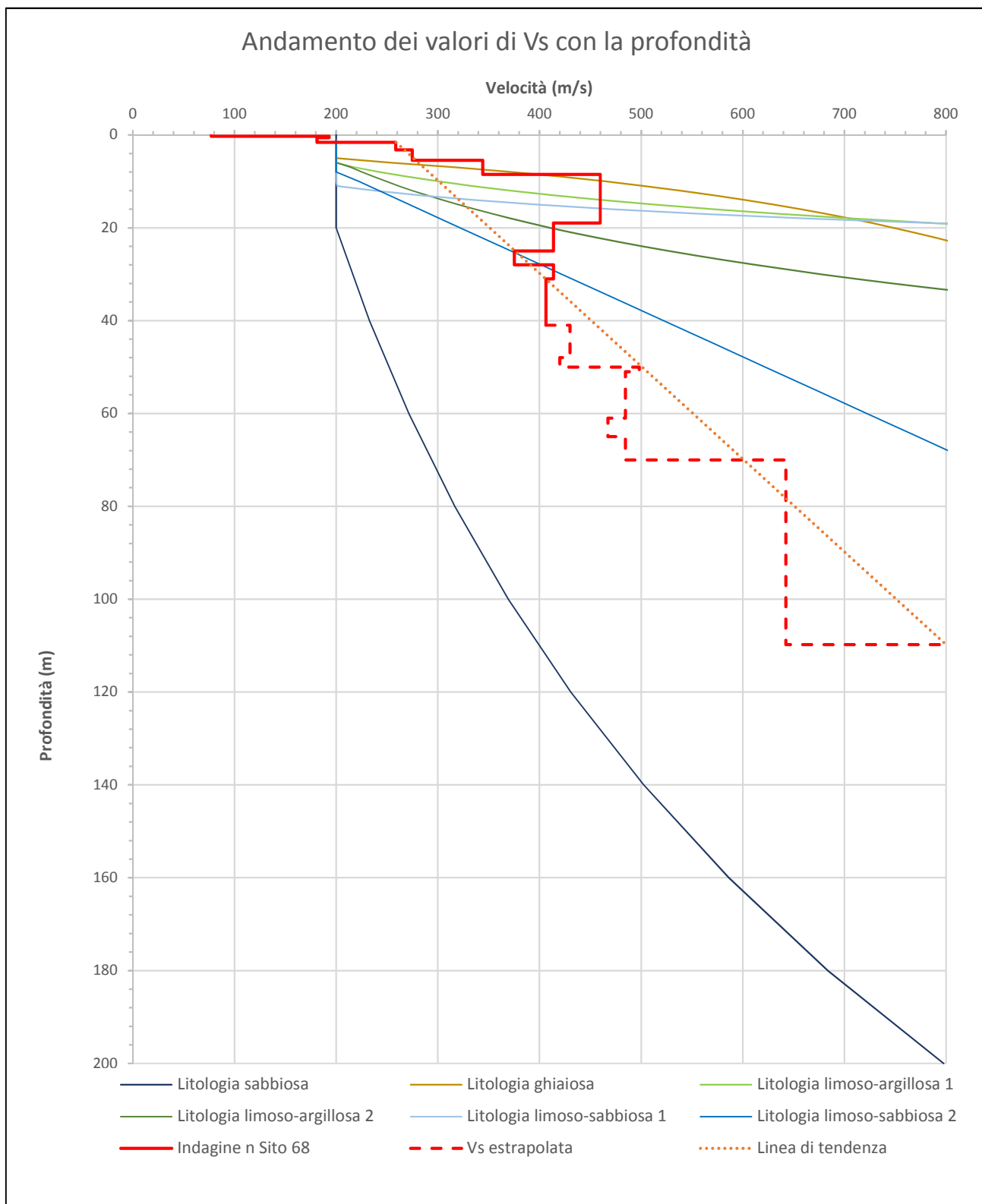


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 68**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 68

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
77	0,3	406	41
193	0,6	430	48
181	1,6	420	50
259	3,3	498	51
275	5,5	485	61
344	8,5	467	65
460	19	485	70
414	25	642	109,8
375	28	800	>109,8
414	31		
406	41		

Vs30 (m/s):	355
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	5,5
Velocità del primo strato (m/s):	215

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{439,2}{502,1} = \mathbf{0,87 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,87 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 68**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 18/04/2019

Codice indagine: **Sito 69**

Coordinate - ETRF2000:

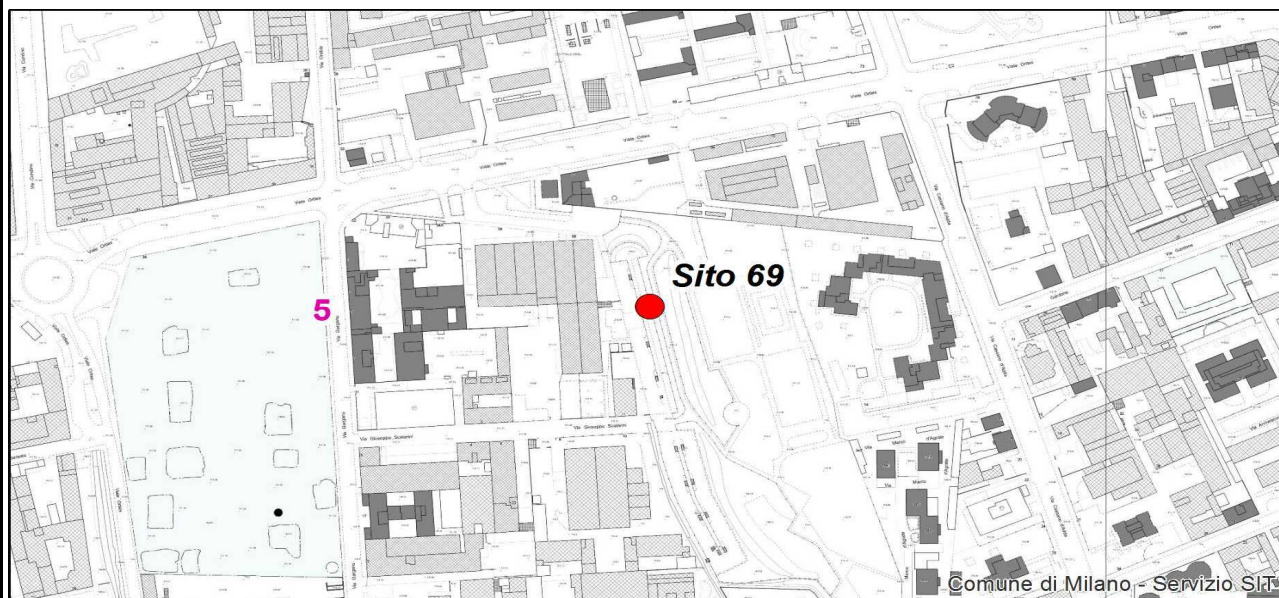
x	516292,3232
y	5031746,8167

Comune: Milano
Municipio n.: 5
Via: Marco D'Agrate

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



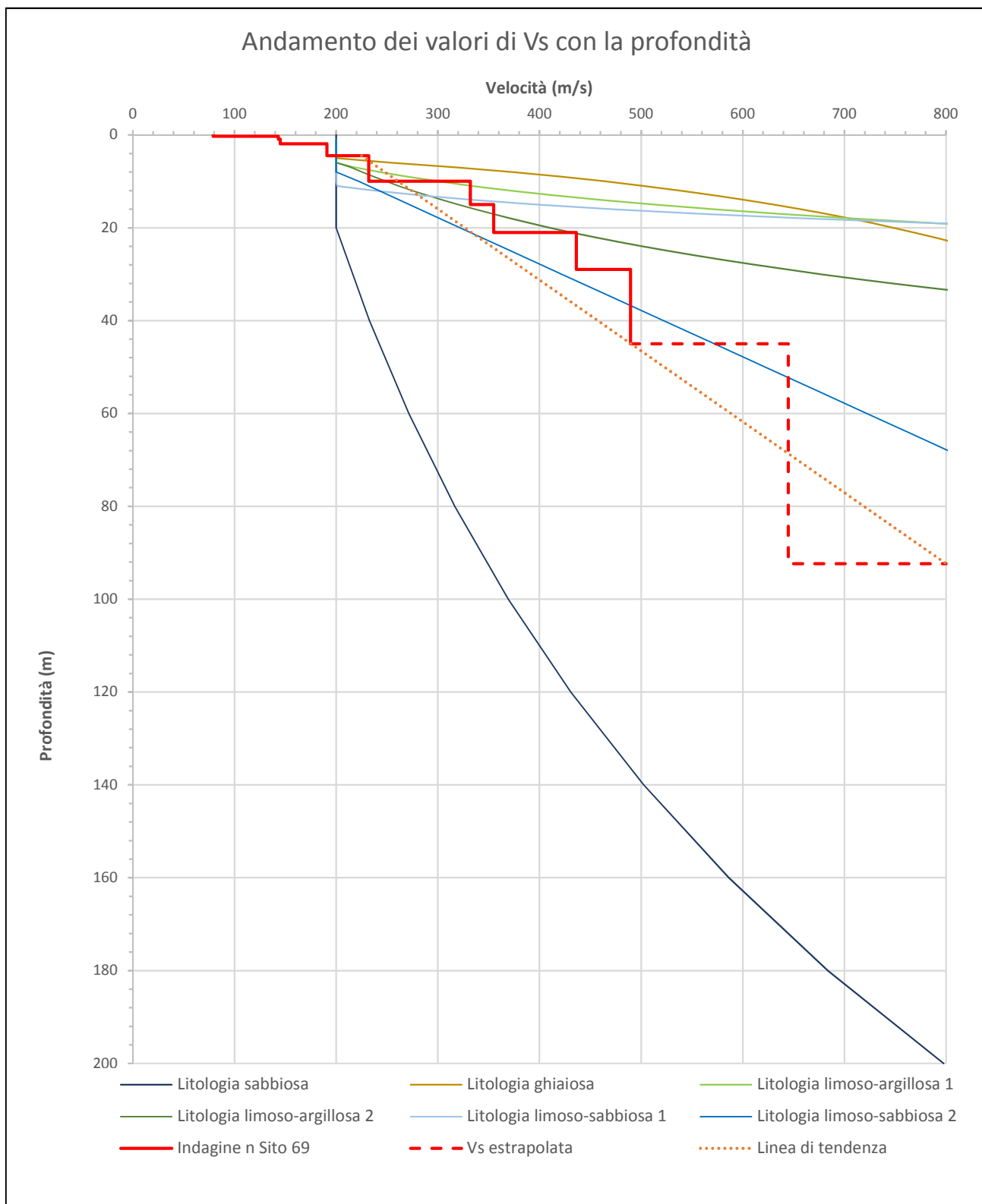
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 69



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,72 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 69**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 18/04/2019

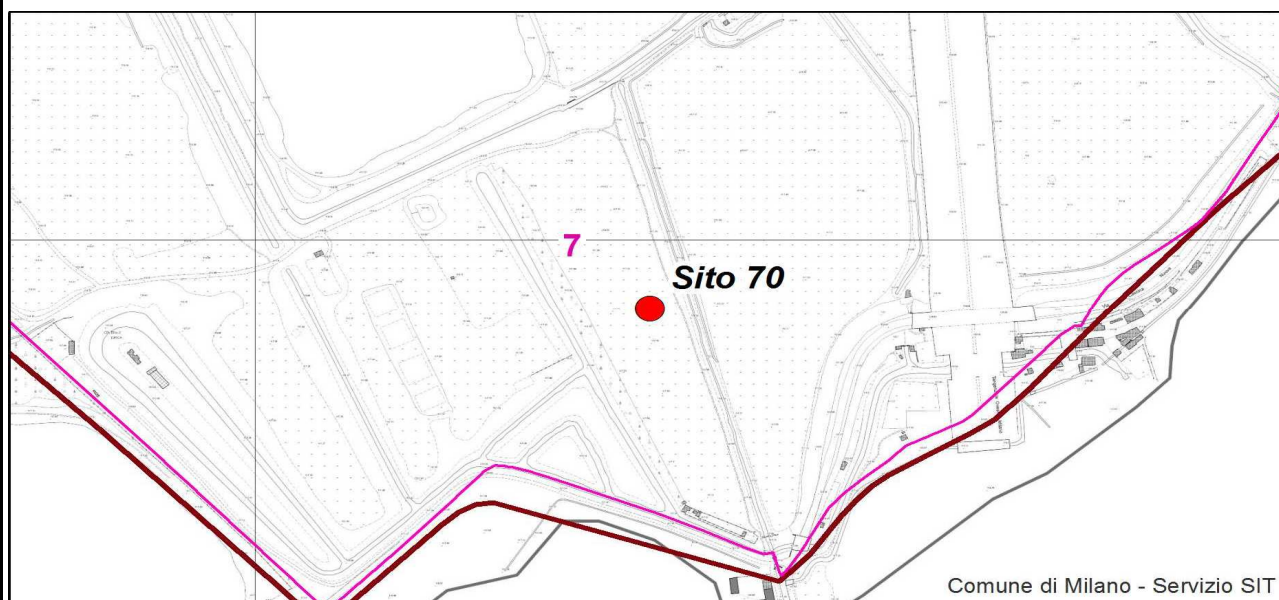
Codice indagine: **Sito 70**

Coordinate - ETRF2000: x 505616,0972
y 5031333,0145

Comune: Milano
Municipio n.: 7
Località: Parco della Cava di Muggiano

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



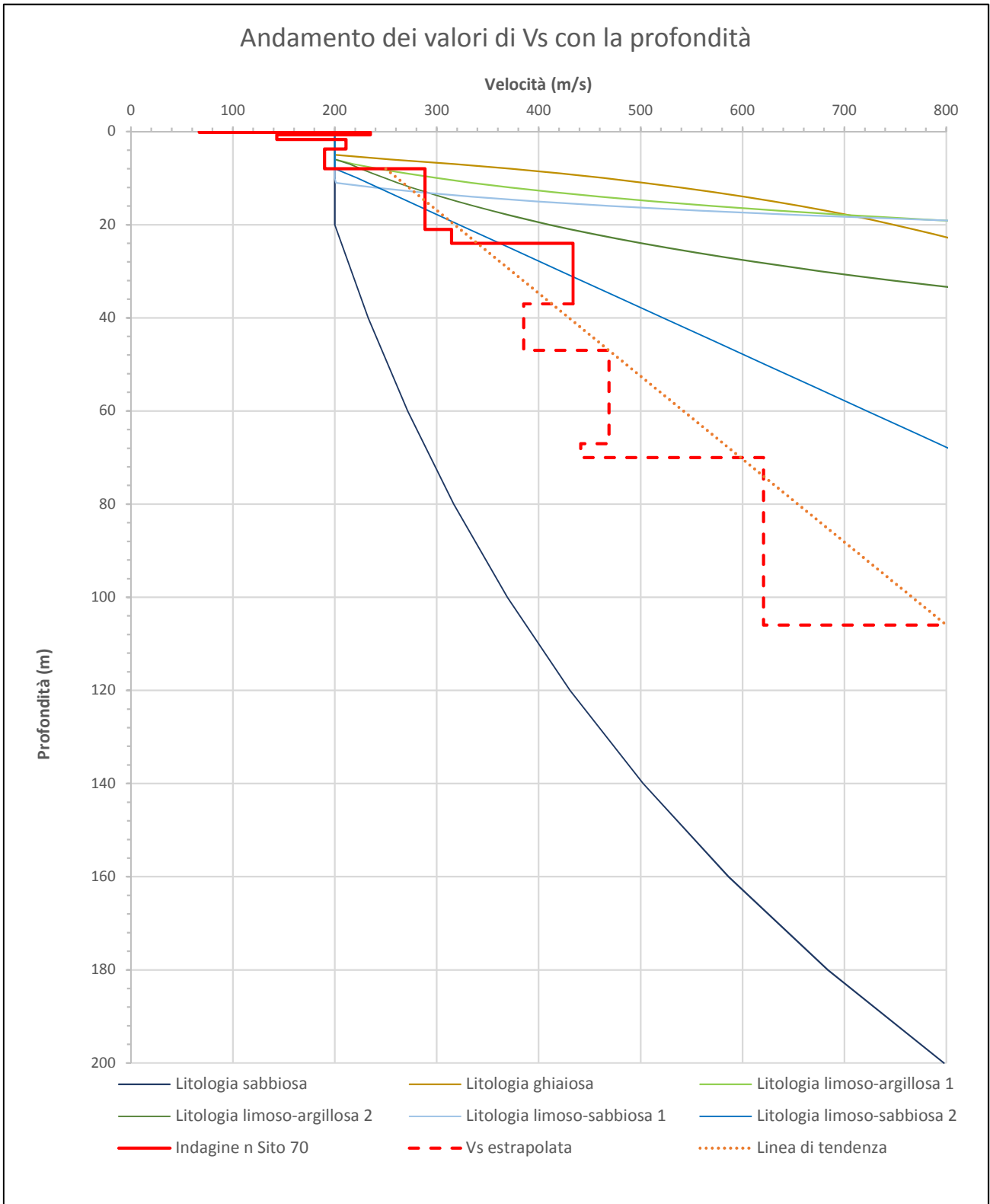
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 70



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,92 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 70**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 17/04/2019

Codice indagine: **Sito 71**

Coordinate - ETRF2000:

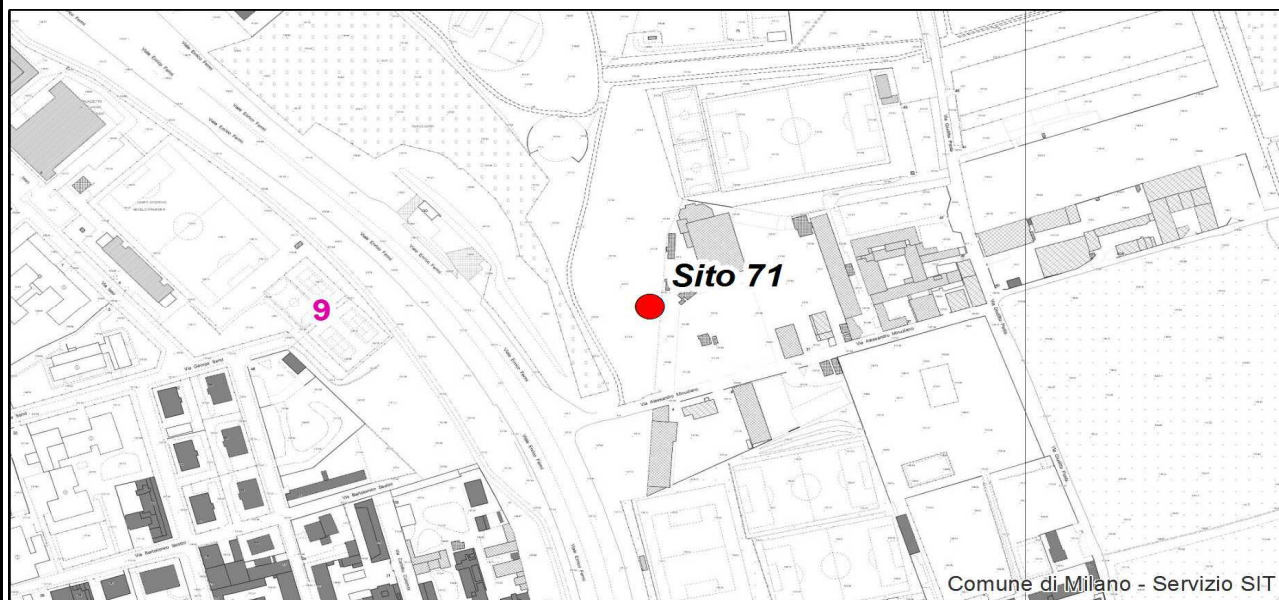
x	513942,0932
y	5040710,6420

Comune: Milano
Municipio n.: 9
Via: Enrico Fermi

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



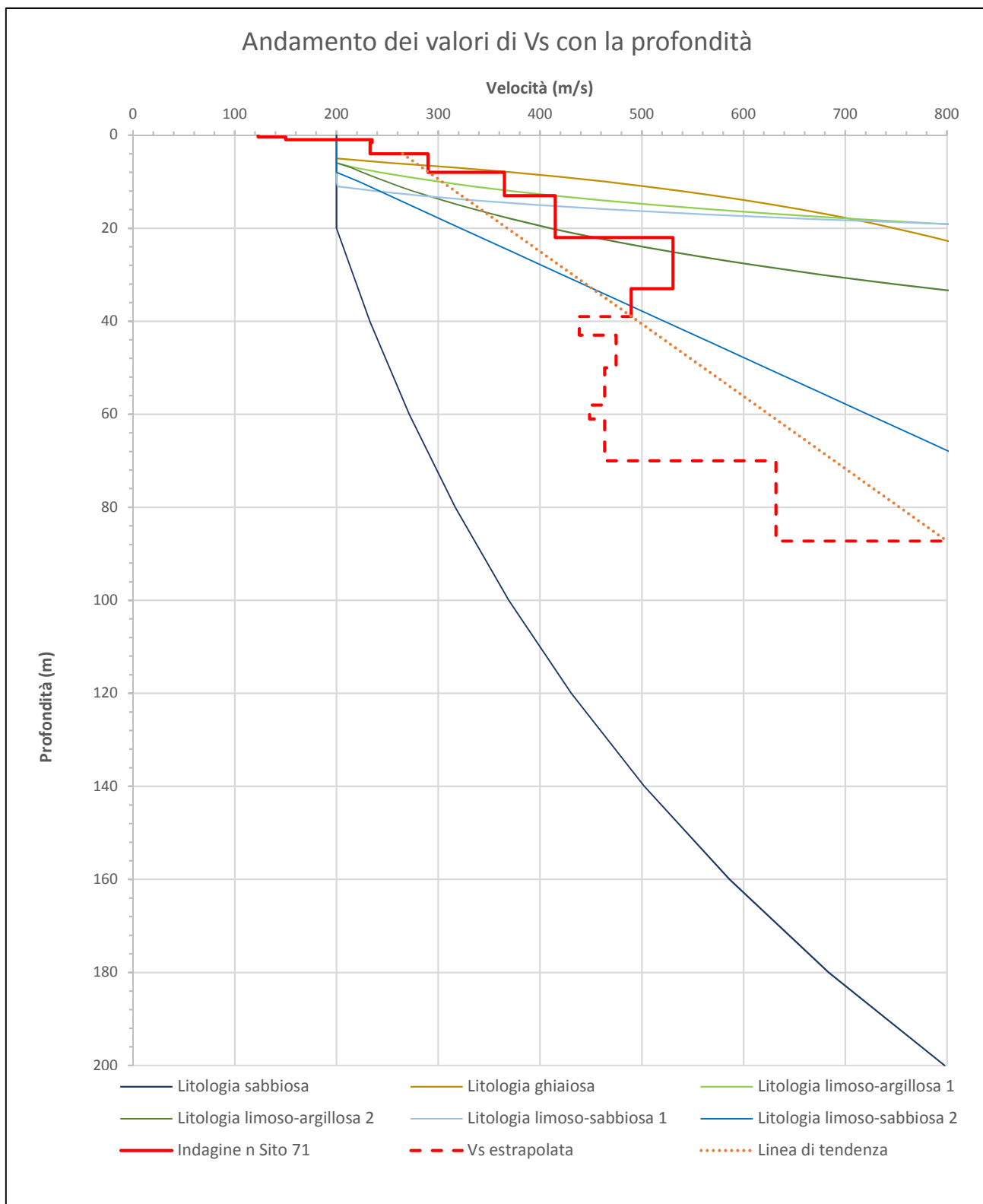
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 71



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 71

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
123	0,4	123	0,4
150	1	150	1
235	1,6	235	1,6
233	4	233	4
290	8	290	8
365	13	365	13
415	22	415	22
531	33	531	33
490	39	490	39
		439	43
		475	50
		464	58
		449	61
		464	70
		632	87,3
		800	>87,3

Vs30 (m/s):	356
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	199

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA							
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

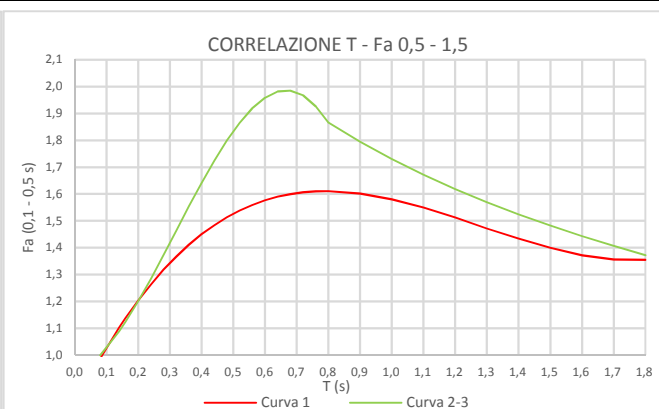
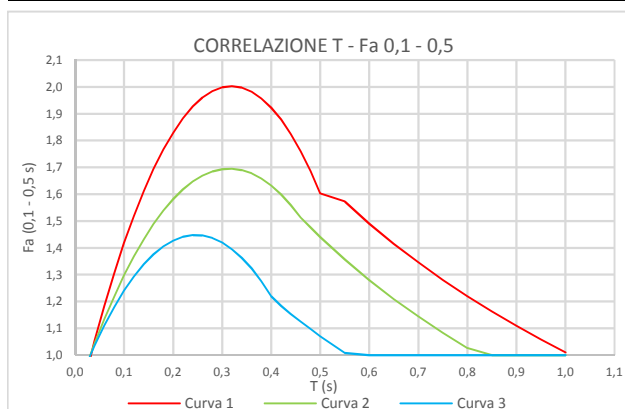
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{349,032}{476,1} = \mathbf{0,73 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,73 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 71**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 17/04/2019

Codice indagine: **Sito 72**

Coordinate - ETRF2000:

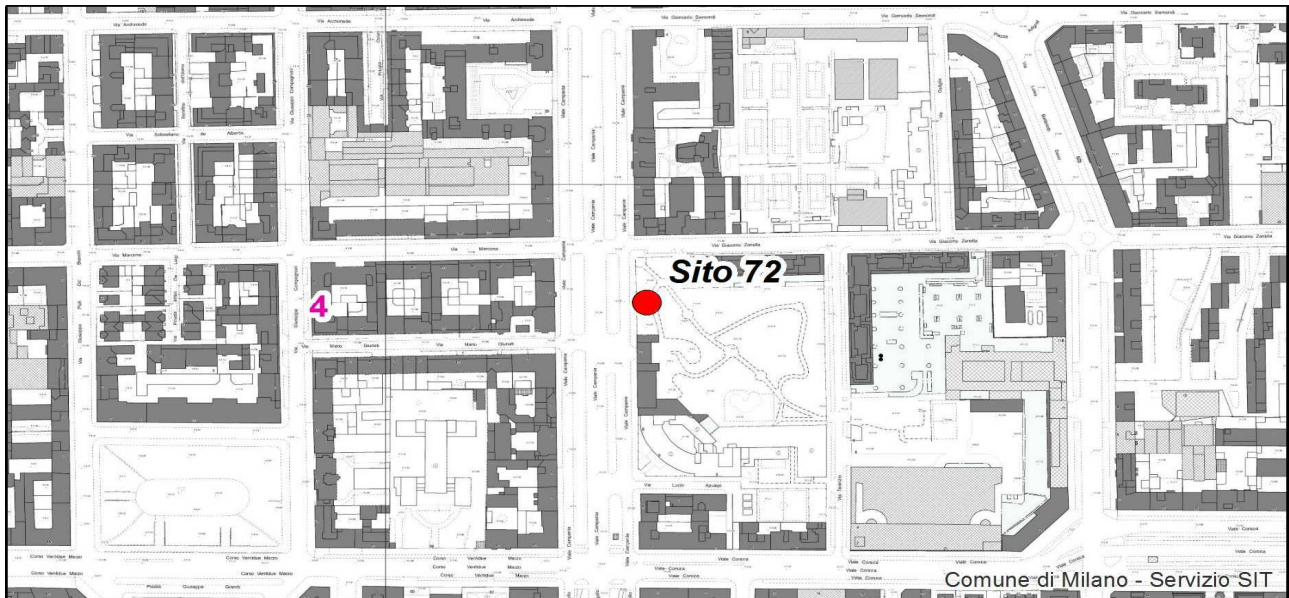
x	517533,9904
y	5034498,9275

Comune: Milano
Municipio n.: 4
Viale: Campania

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input checked="" type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



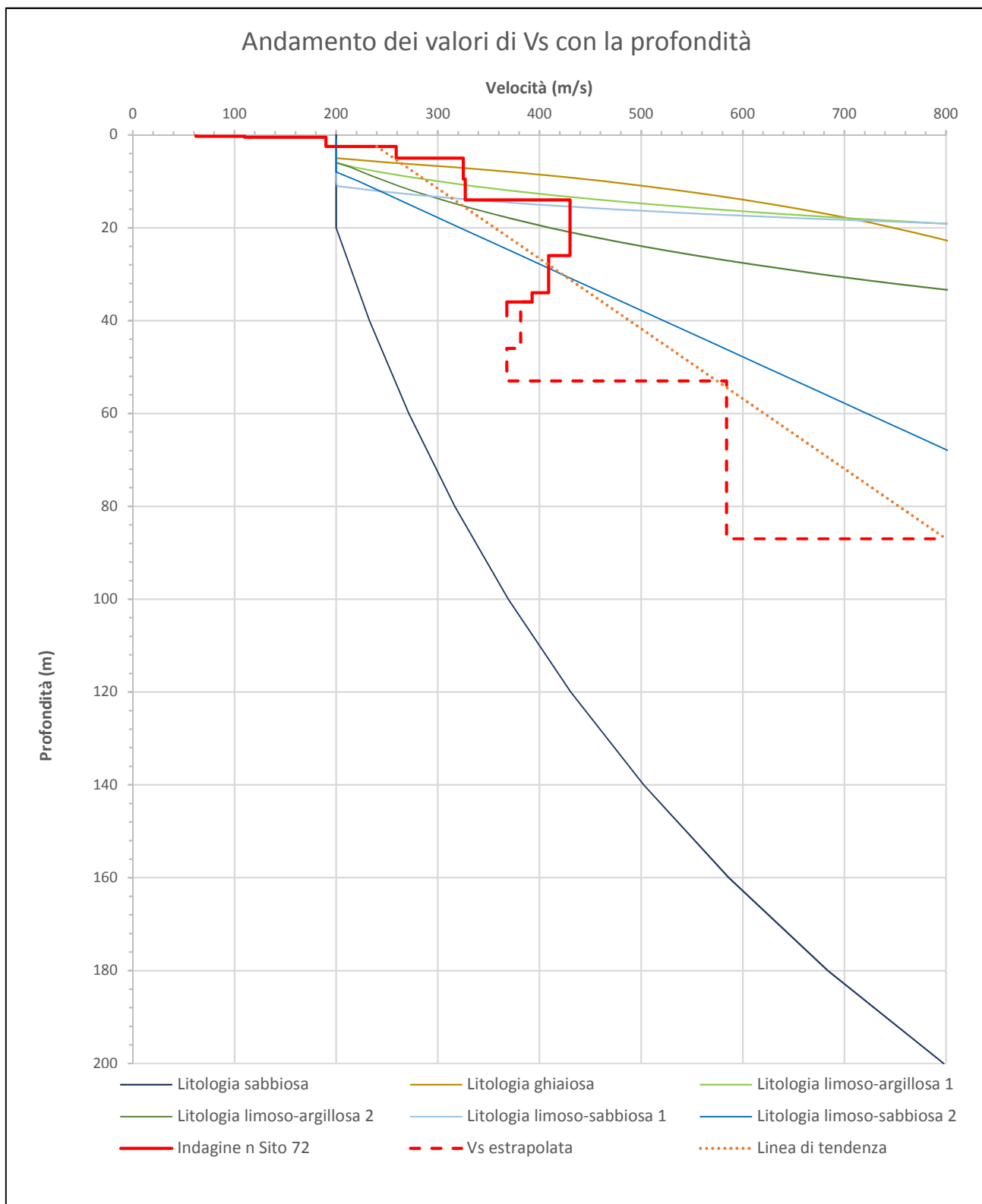
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

Sito 72



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: Sito 72

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
62	0,3	62	0,3
110	0,5	110	0,5
190	2,5	190	2,5
259	5	259	5
325	9,5	325	9,5
327	14	327	14
430	26	430	26
409	34	409	34
393	36	393	36
368	39	368	39
		382	46
		368	53
		584	87
		800	>87

Vs30 (m/s):	326
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	5,0
Velocità del primo strato (m/s):	186

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

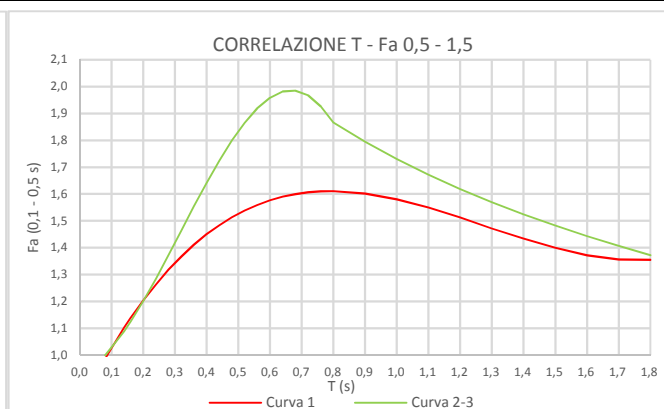
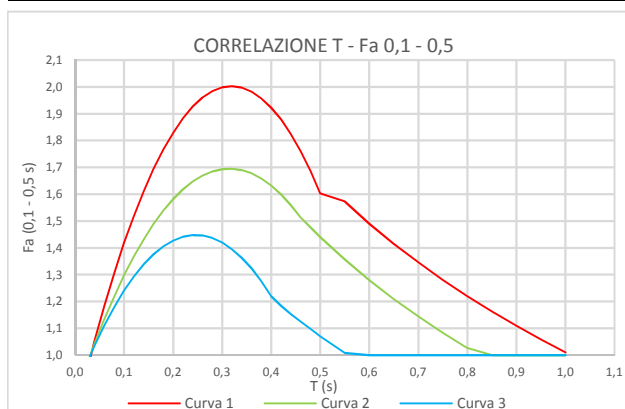
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{348,028}{453,2} = 0,77 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,77 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **Sito 72**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/05/2014

Codice indagine: **1152/18**

Coordinate - ETRF2000:

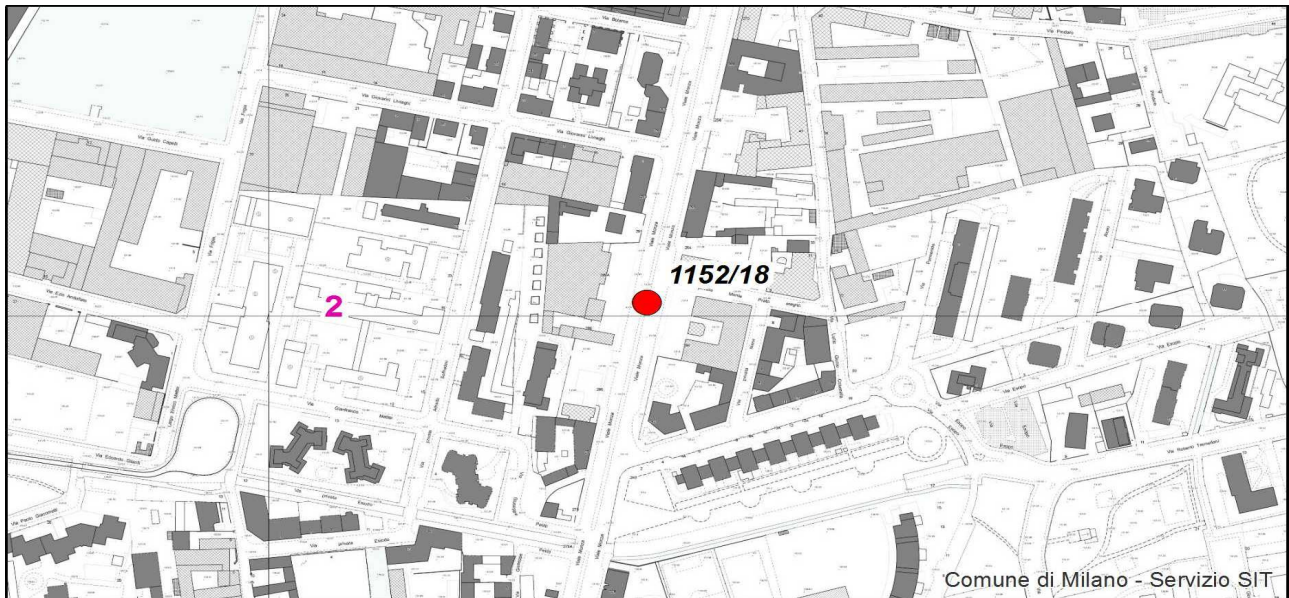
x	517605,8784
y	5040189,8927

Comune: Milano
Municipio n.: 2
Via: Monza, 244

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input type="checkbox"/>
HVSR	<input type="checkbox"/>
ESAC	<input type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

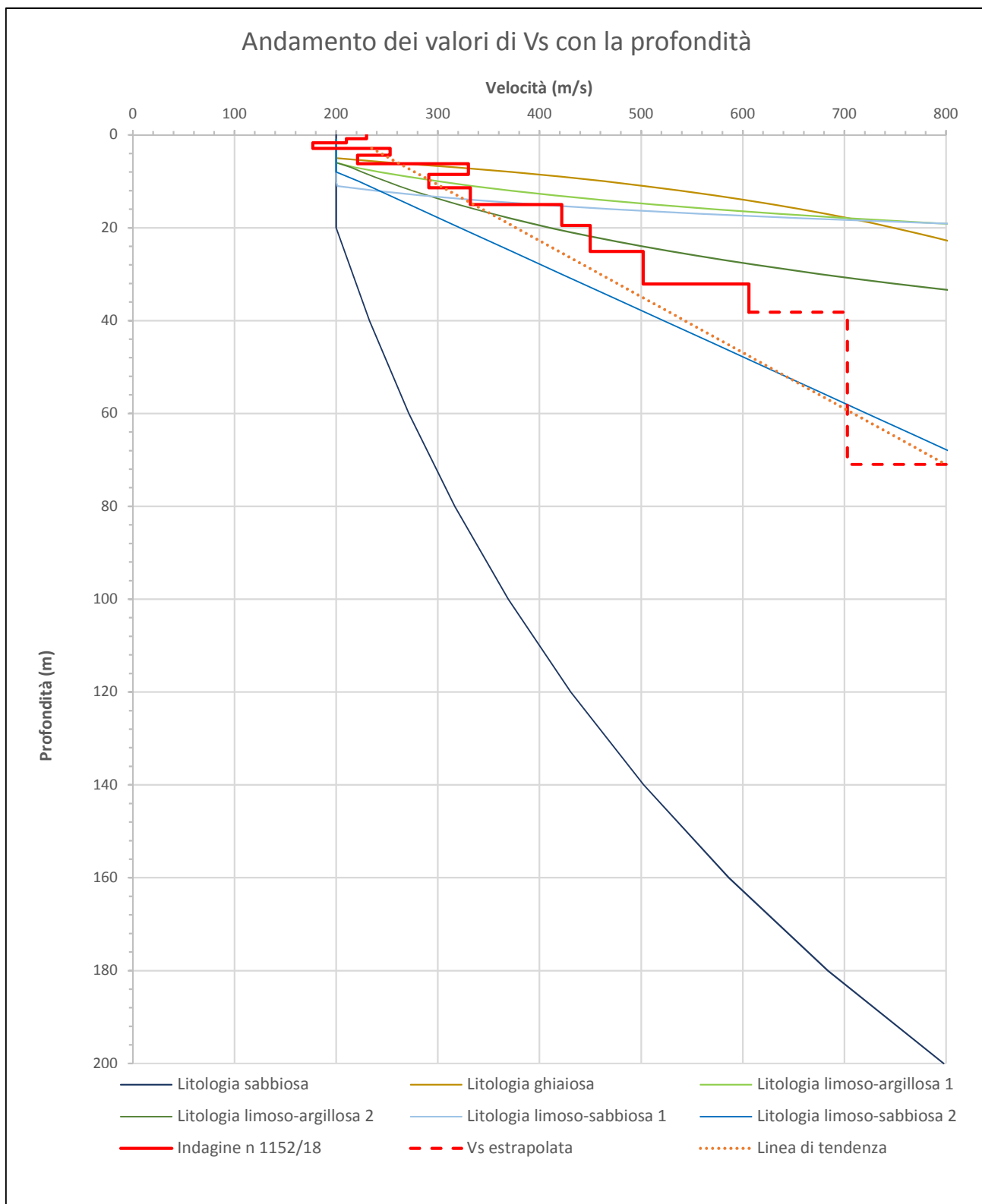


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **1152/18**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: 1152/18

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
230	0,8	230	0,8
210	1,7	210	1,7
177	2,9	177	2,9
253	4,4	253	4,4
221	6,2	221	6,2
330	8,5	330	8,5
291	11,4	291	11,4
332	15	332	15
422	19,5	422	19,5
450	25,1	450	25,1
502	32,1	502	32,1
606	38,2	606	38,2
		703	71
		800	>71

Vs30 (m/s):	336
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,4
Velocità del primo strato (m/s):	214,9

SCELTA DELLA CURVA

		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	3	3	3	3	3	3	3												
	250		2	1-2	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	3	NA	NA	NA	NA			
	450		3	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	3	NA	NA	NA	NA	
	600		3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	

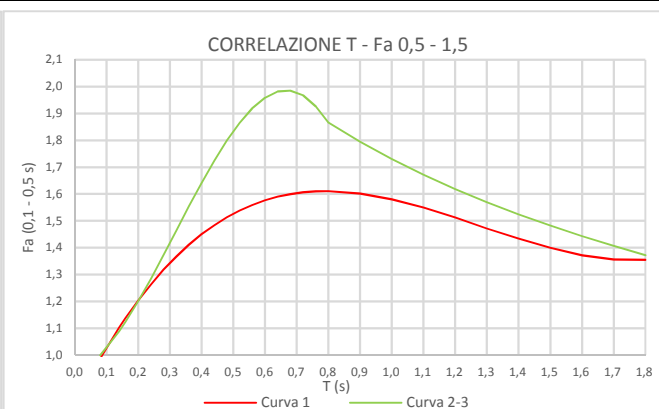
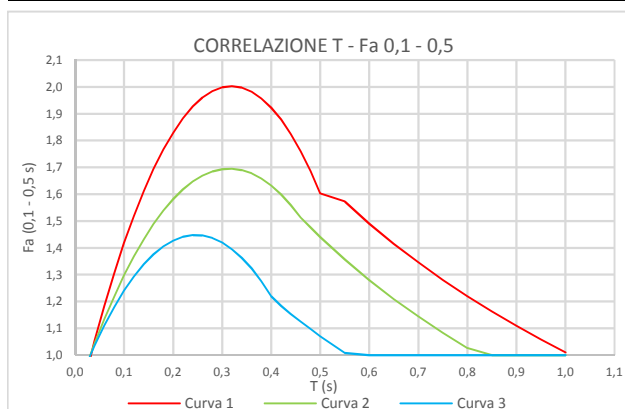
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{283,9}{547,1} = 0,52 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,52 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,4	1,5	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **1152/18**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 14/11/2014

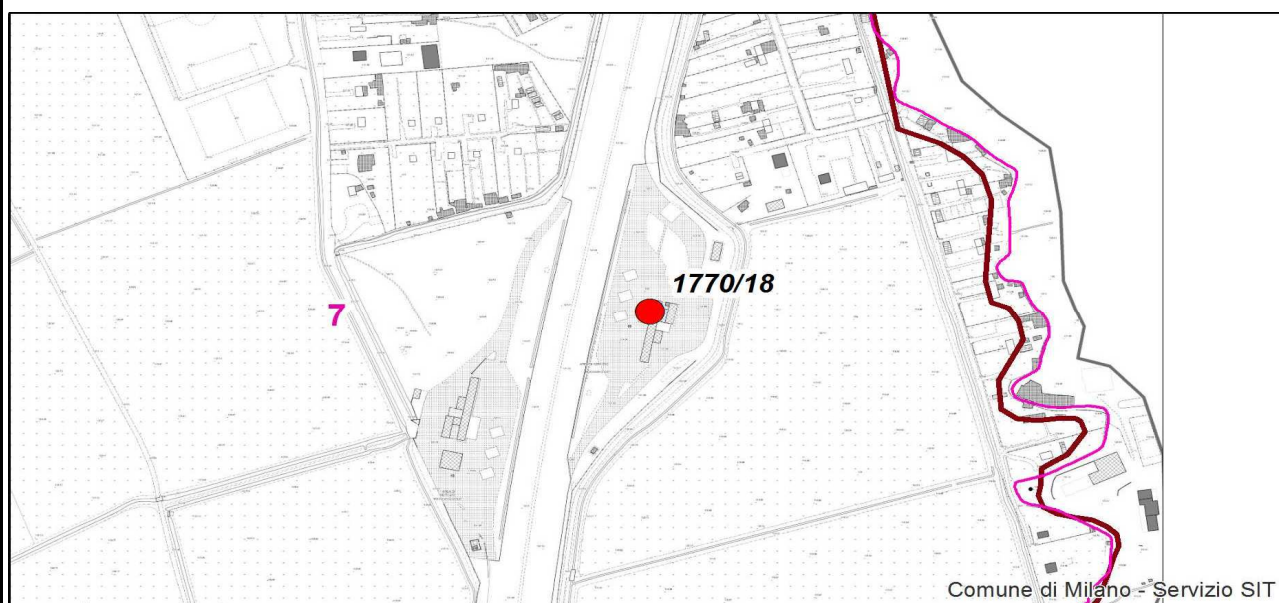
Codice indagine: **1770/18**

Coordinate - ETRF2000: x 505857,341
y 5032460,2902

Comune: Milano
Municipio n.: 7
Via: A50 tangenziale ovest
KM11

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

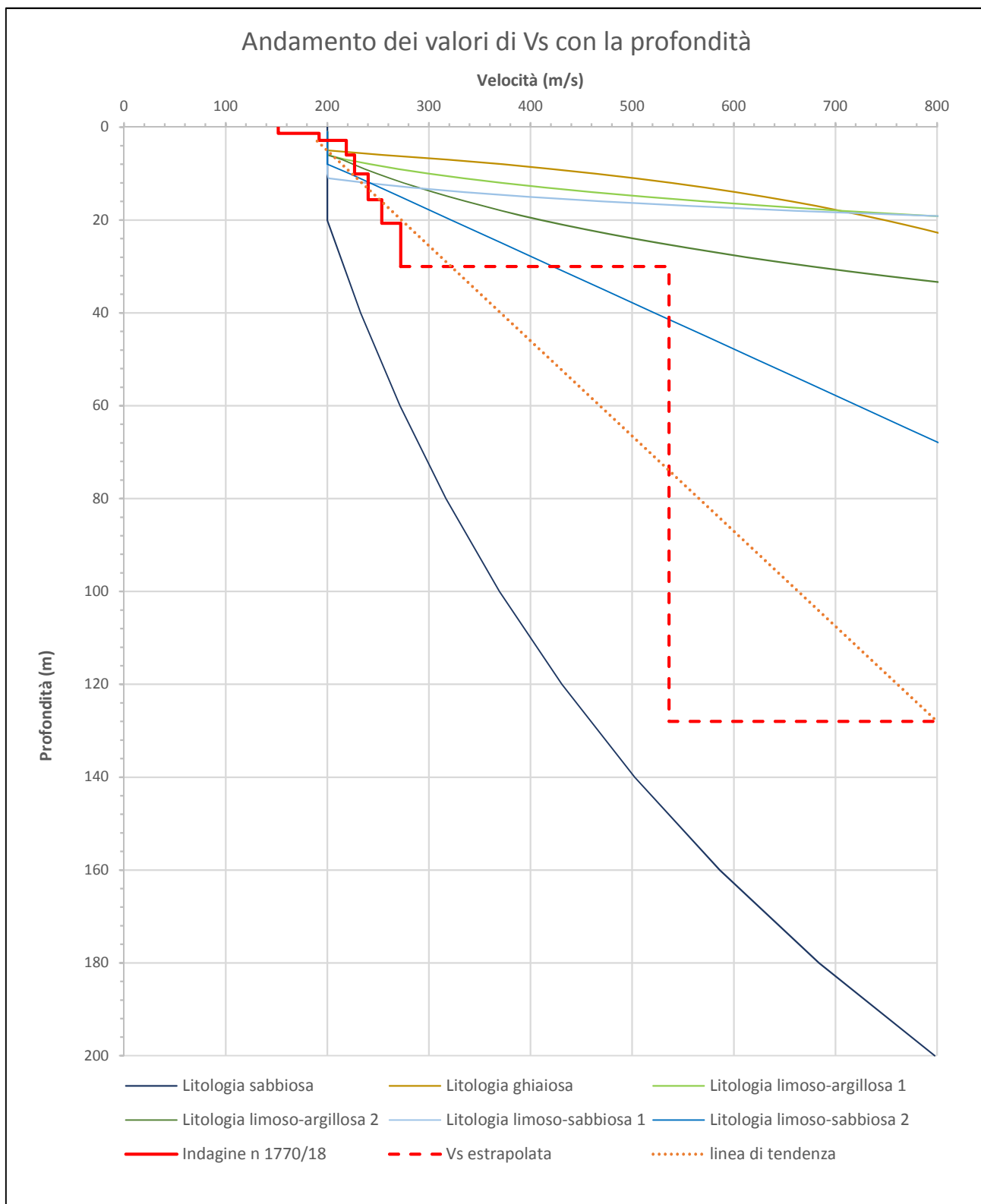


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **1770/18**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 1,10 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,7	1,8	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **1770/18**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/05/2016

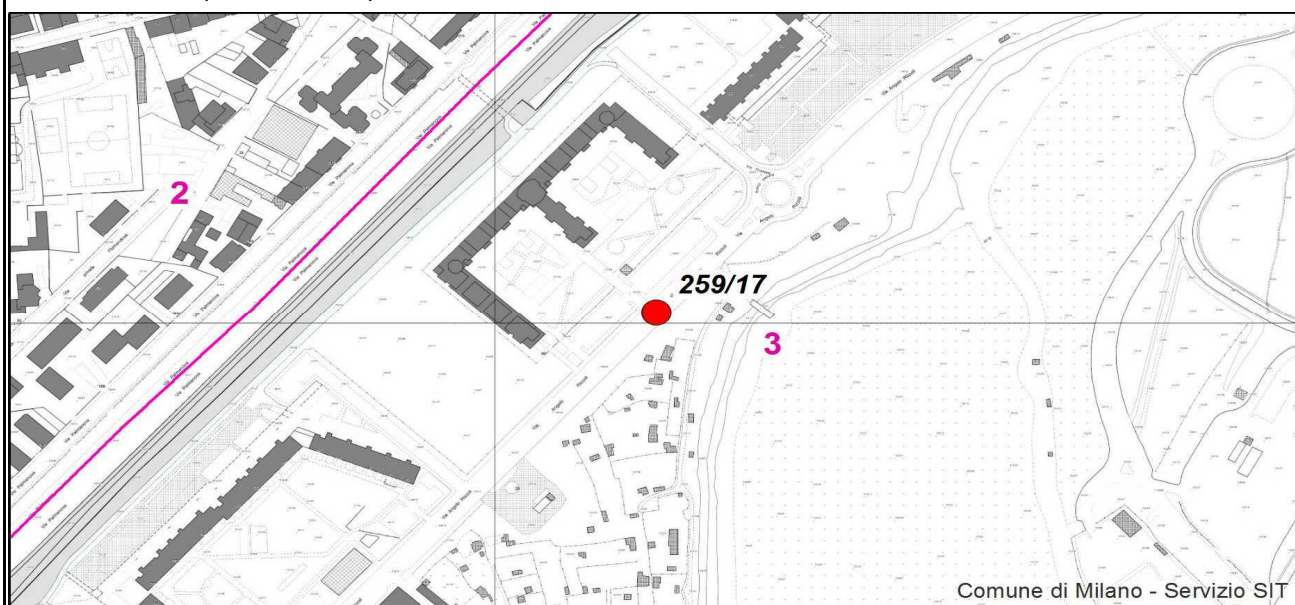
Codice indagine: **259/17**

Coordinate - ETRF2000: x 519871,5466
y 5039387,7425

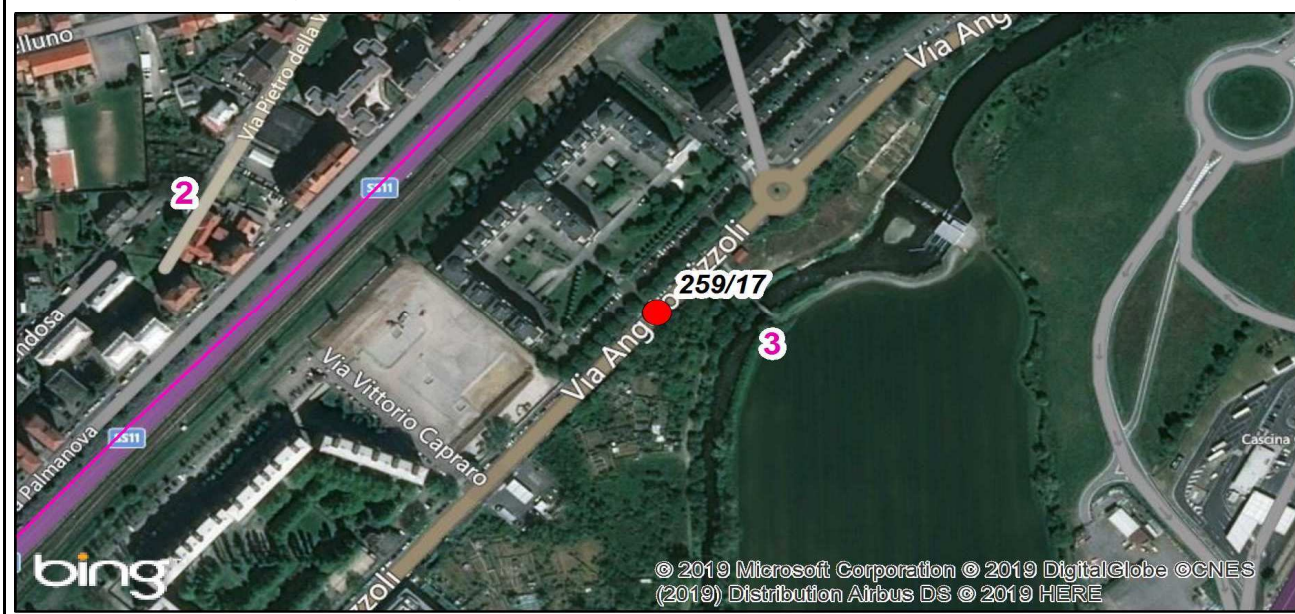
Comune: Milano
Municipio n.: 9
Via: Angelo Rizzoli

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

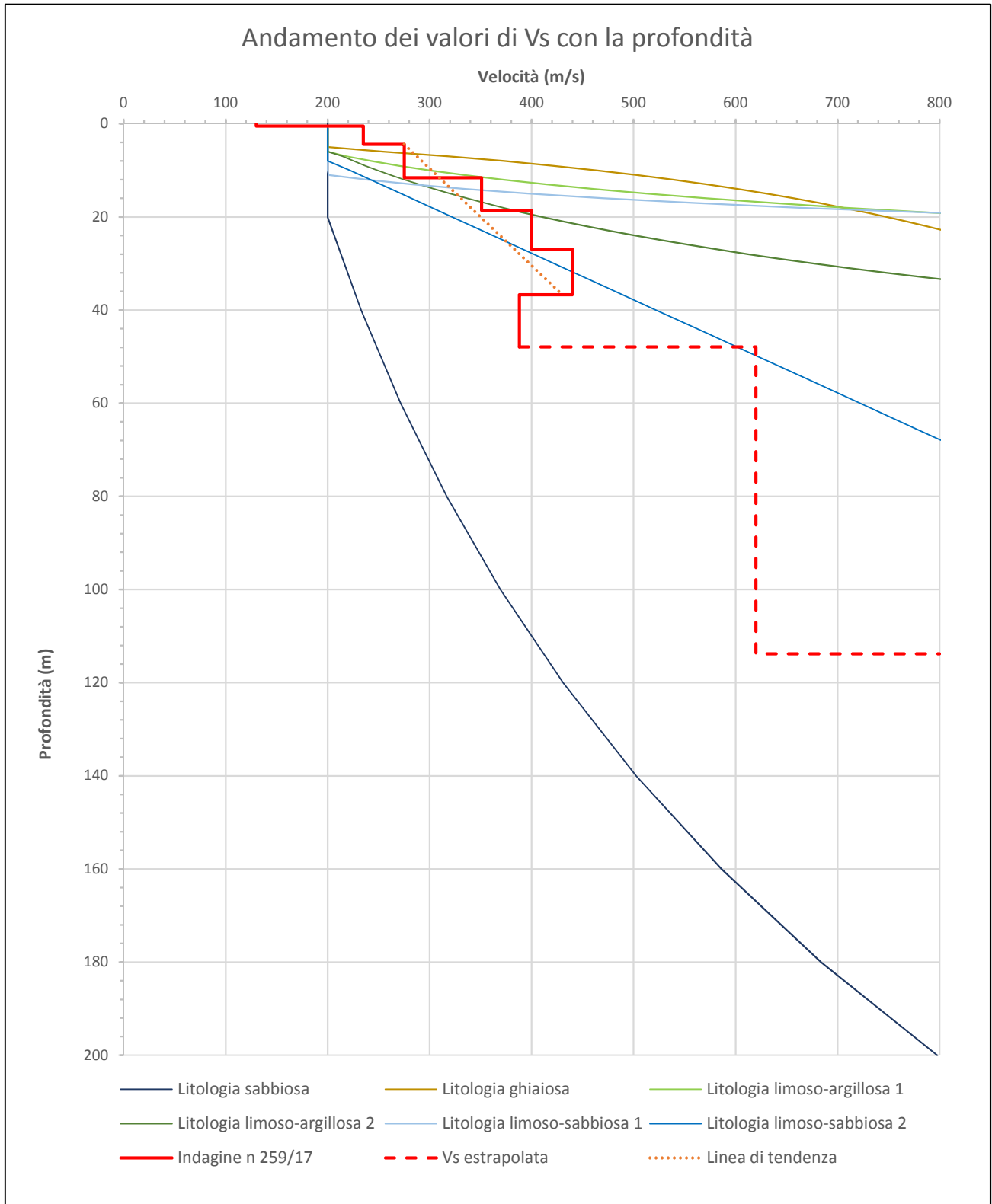


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **259/17**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,89 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **259/17**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 14/07/2016

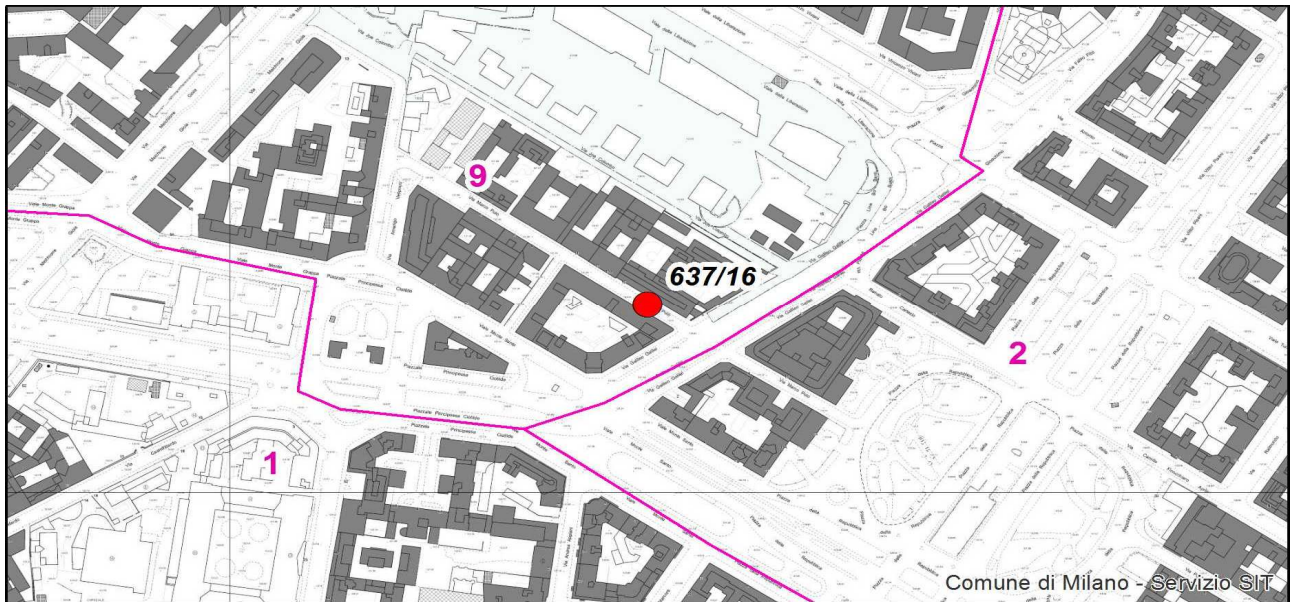
Codice indagine: **637/16**

Coordinate - ETRF2000: x 515229,9206
y 5036308,5866

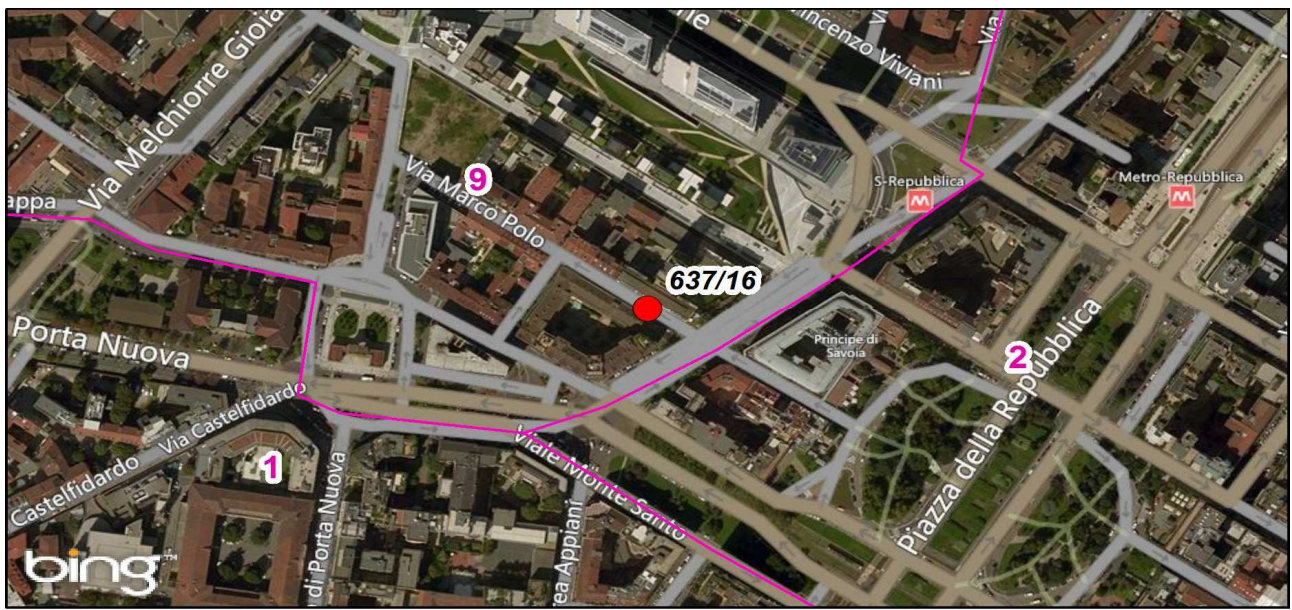
Comune: Milano
Municipio n.: 9
Via: Marco Polo, 13

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

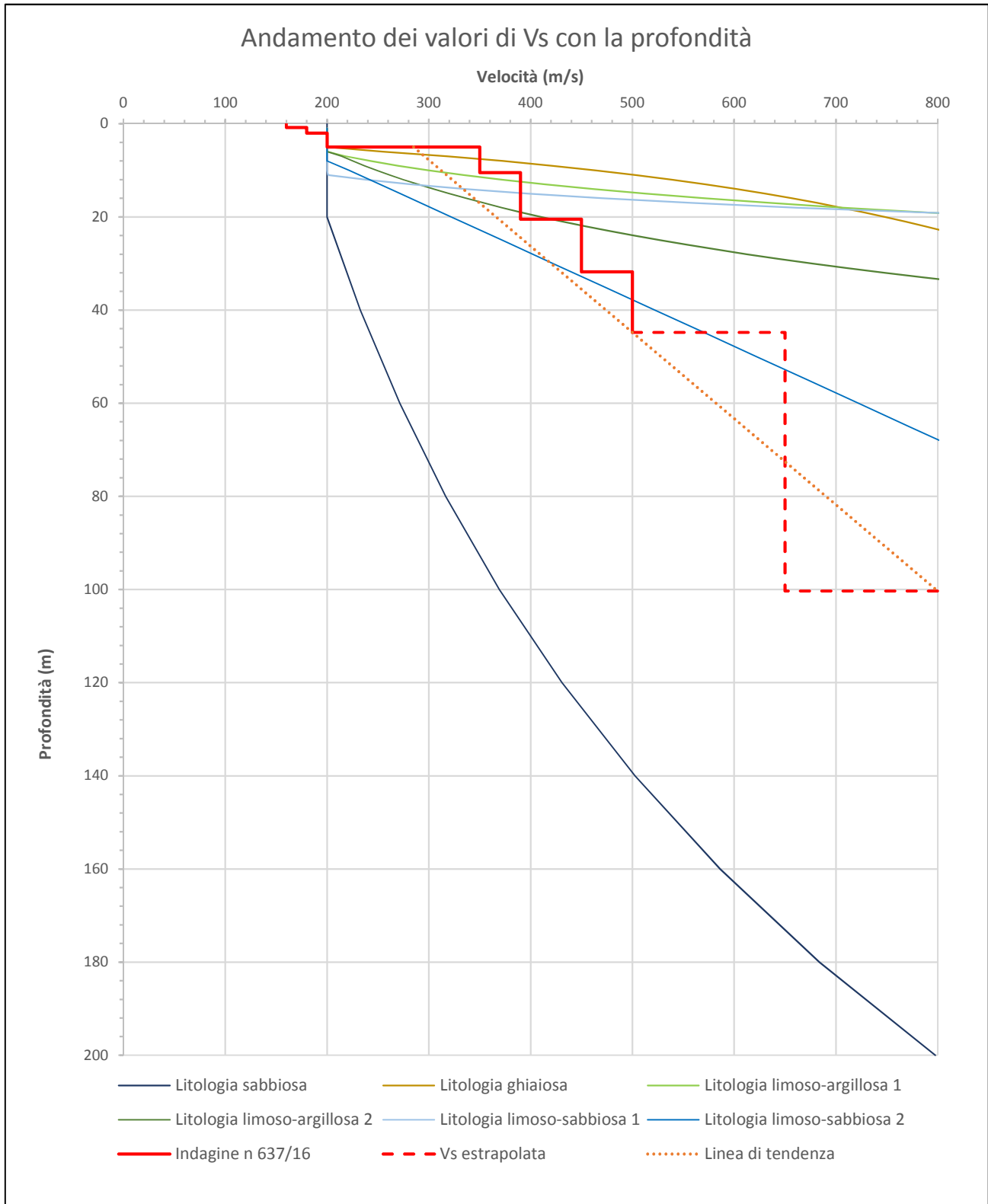


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **637/16**



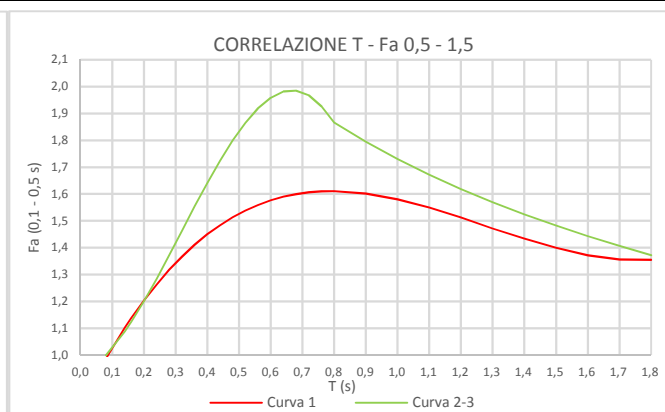
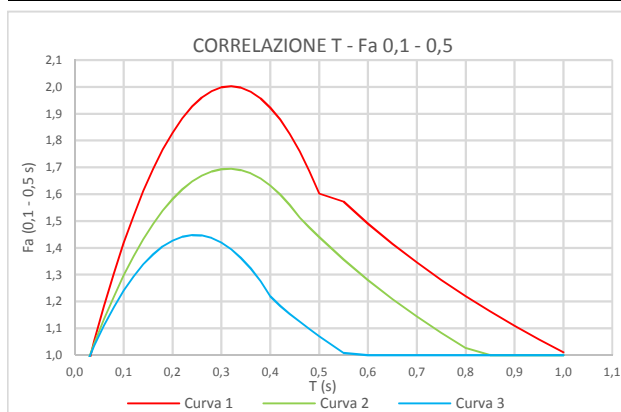
Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

Periodo di riferimento
del sito

T: 0,74 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità +0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **637/16**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/05/2016

Codice indagine: **719/17**

Coordinate - ETRF2000:

x	518823,6209
y	5032315,9815

Comune: Milano

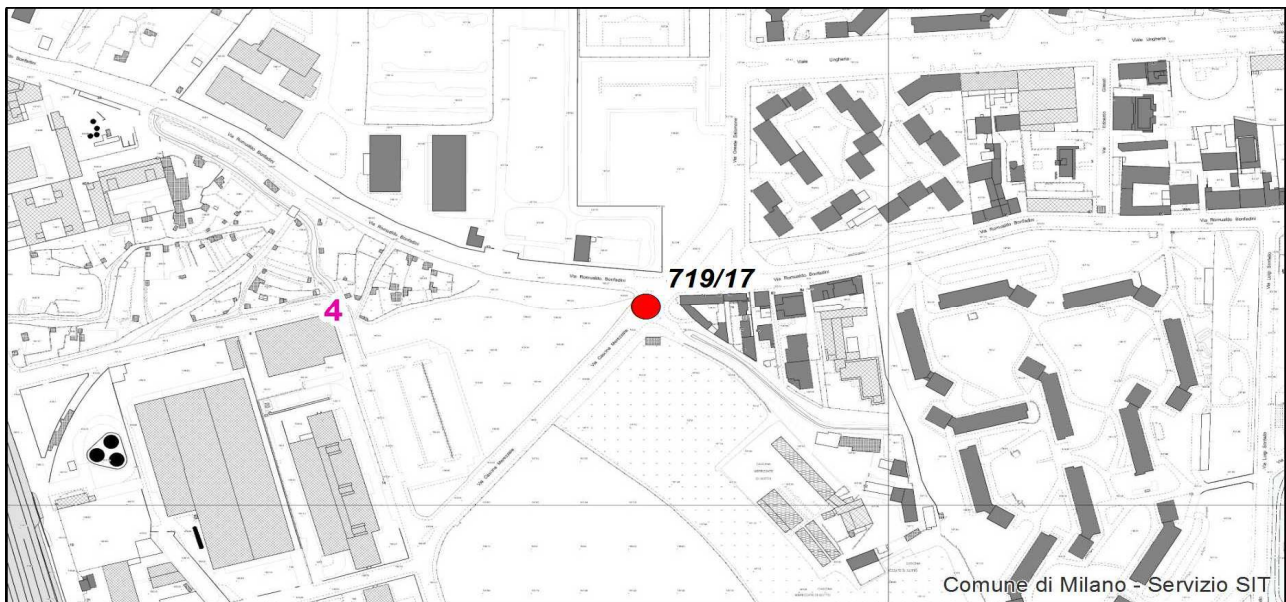
Municipio n.: 4

Via: Cascina Marezzate

Tipo di indagine:

MASW	<input type="checkbox"/>
ReMi	<input type="checkbox"/>
HVSR	<input type="checkbox"/>
ESAC	<input type="checkbox"/>
DH	<input checked="" type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

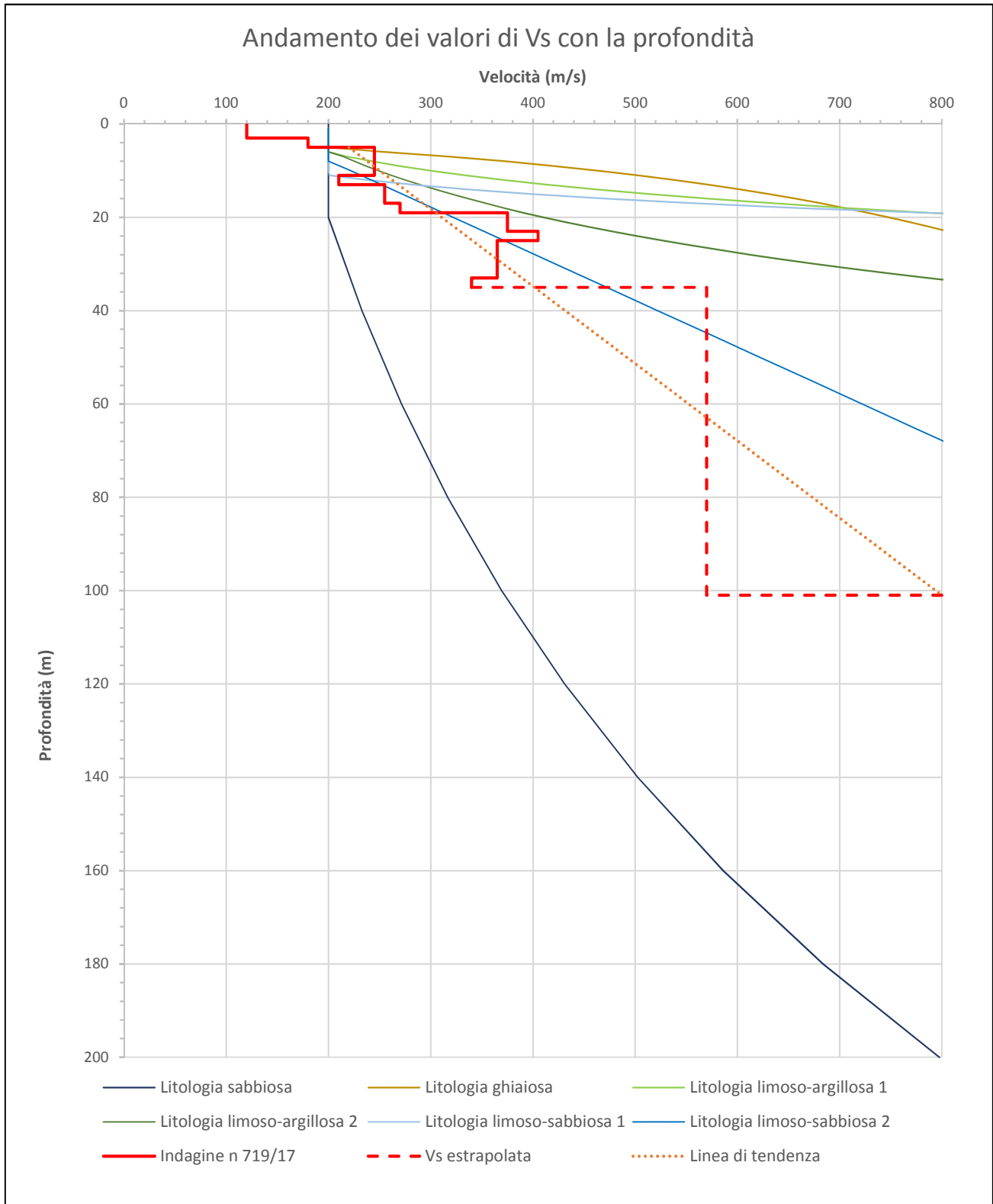


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **719/17**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: 719/17

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
120	3	120	3
180	5	180	5
245	11	245	11
210	13	210	13
255	17	255	17
270	19	270	19
375	23	375	23
405	25	405	25
365	33	365	33
340	35	340	35
		570	101
		800	>101

Vs30 (m/s):	250
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	5,0
Velocità del primo strato (m/s):	138

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	NA	NA	NA							
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA					
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

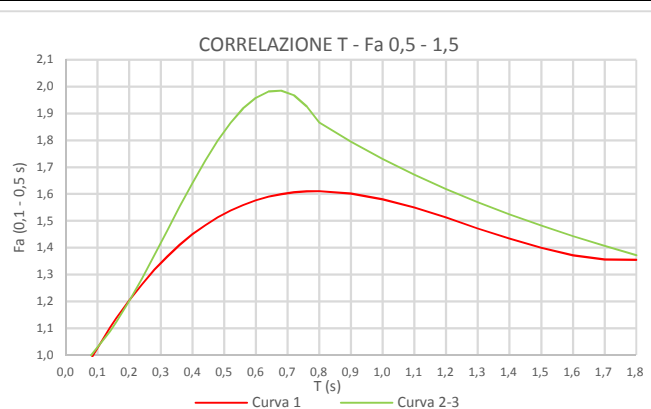
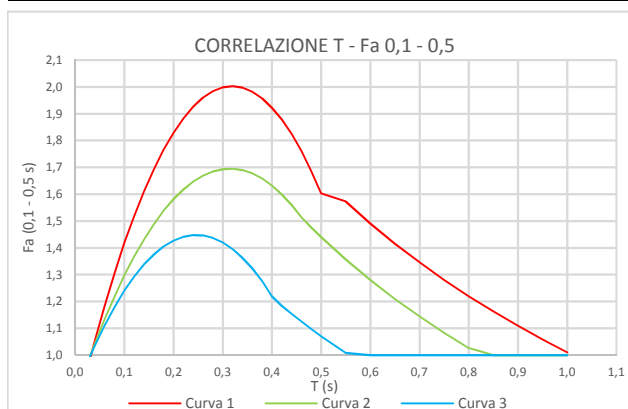
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{403,944}{472,3} = \mathbf{0,86 \text{ s}}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,86 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,8	1,9	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **719/17**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/01/2016

Codice indagine: **95005**

Coordinate - ETRF2000:

x	519573,3176
y	5033098,4993

Comune: Milano

Municipio n.: 4

Via: Mecenate, 91

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input type="checkbox"/>
HVSR	<input type="checkbox"/>
ESAC	<input type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

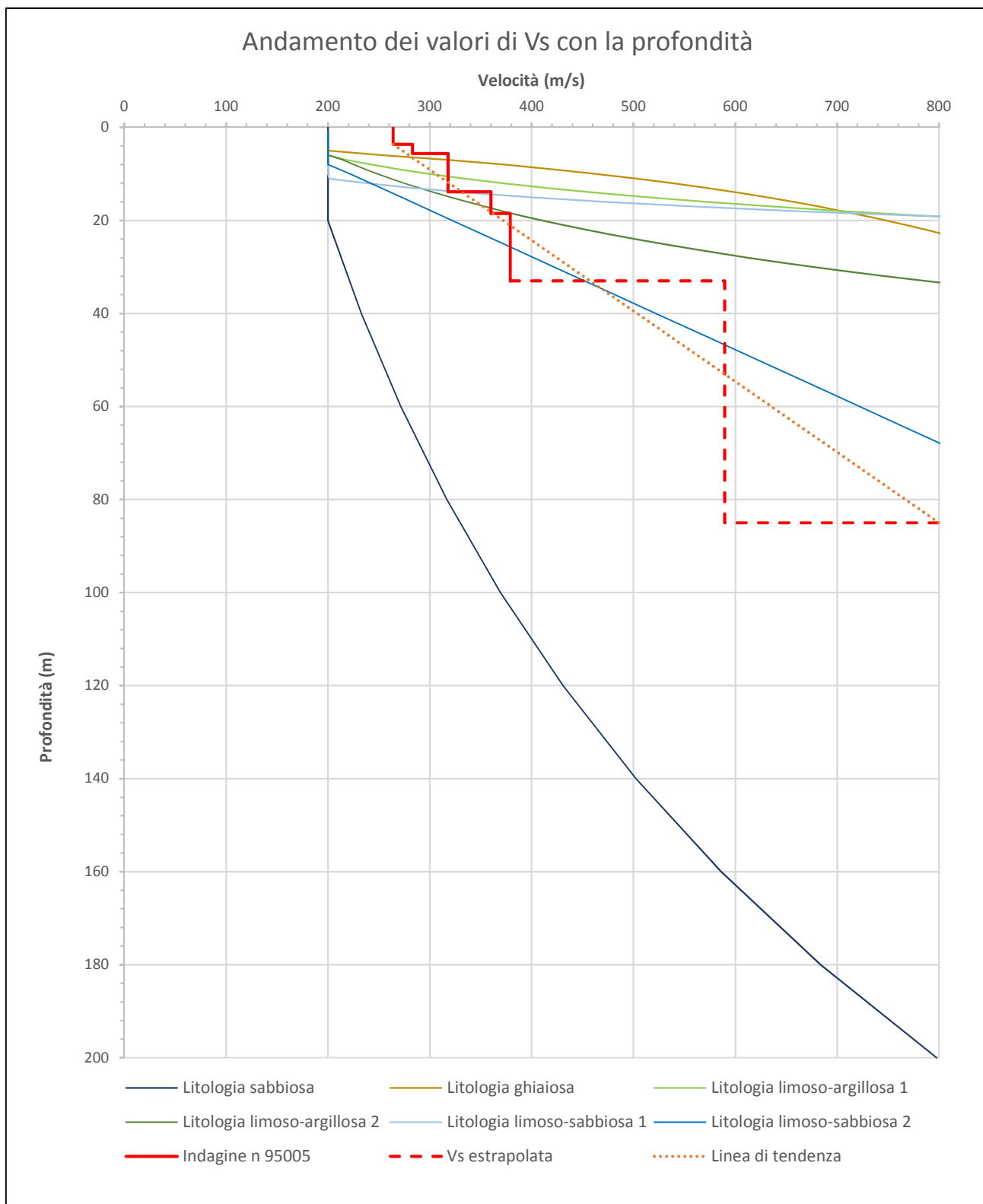


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **95005**



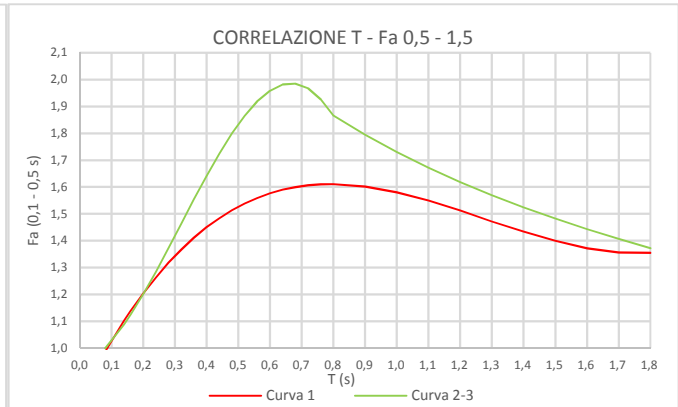
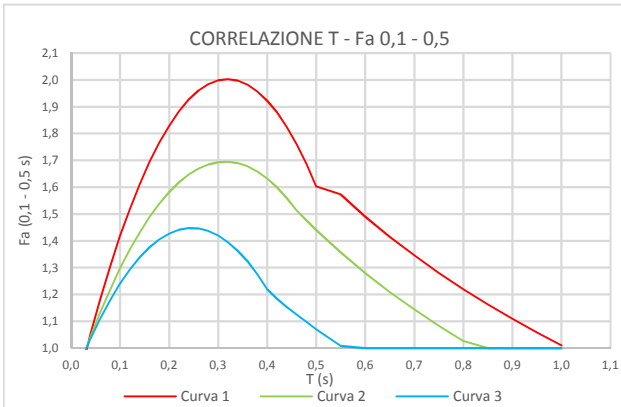
Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,69 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,2	1,3	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **95005**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 27/12/2017

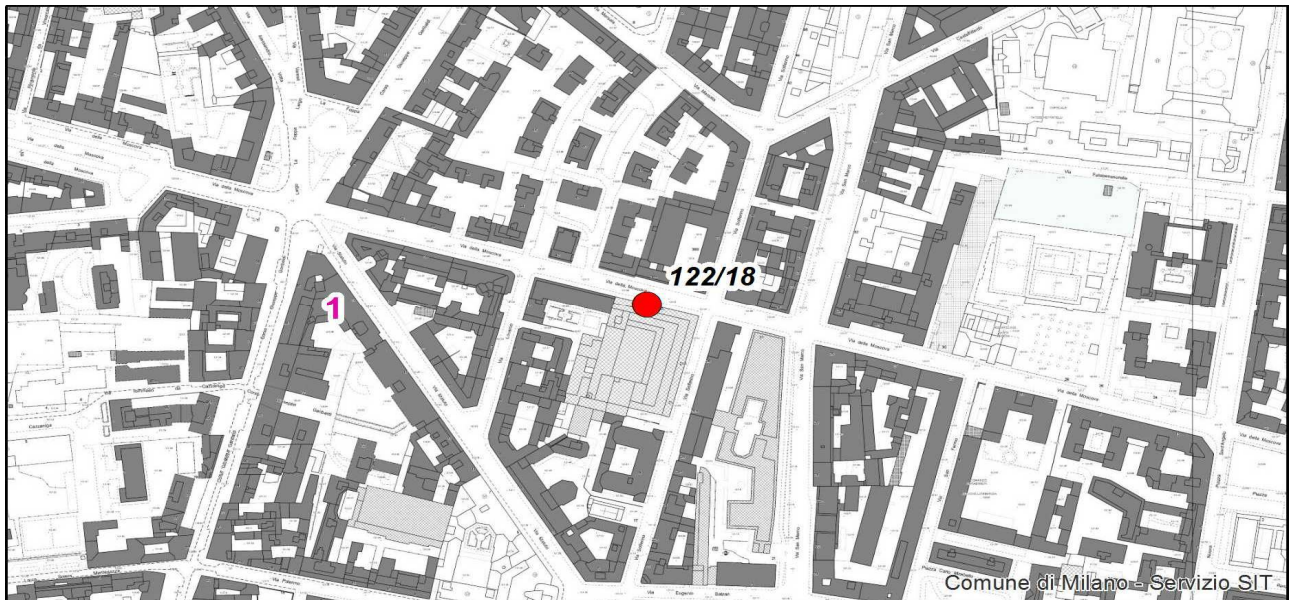
Codice indagine: **122/18**

Coordinate - ETRF2000: x 514637,3848
y 5035972,4526

Comune: Milano
Municipio n.: 1
Via: Moscova, 33

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

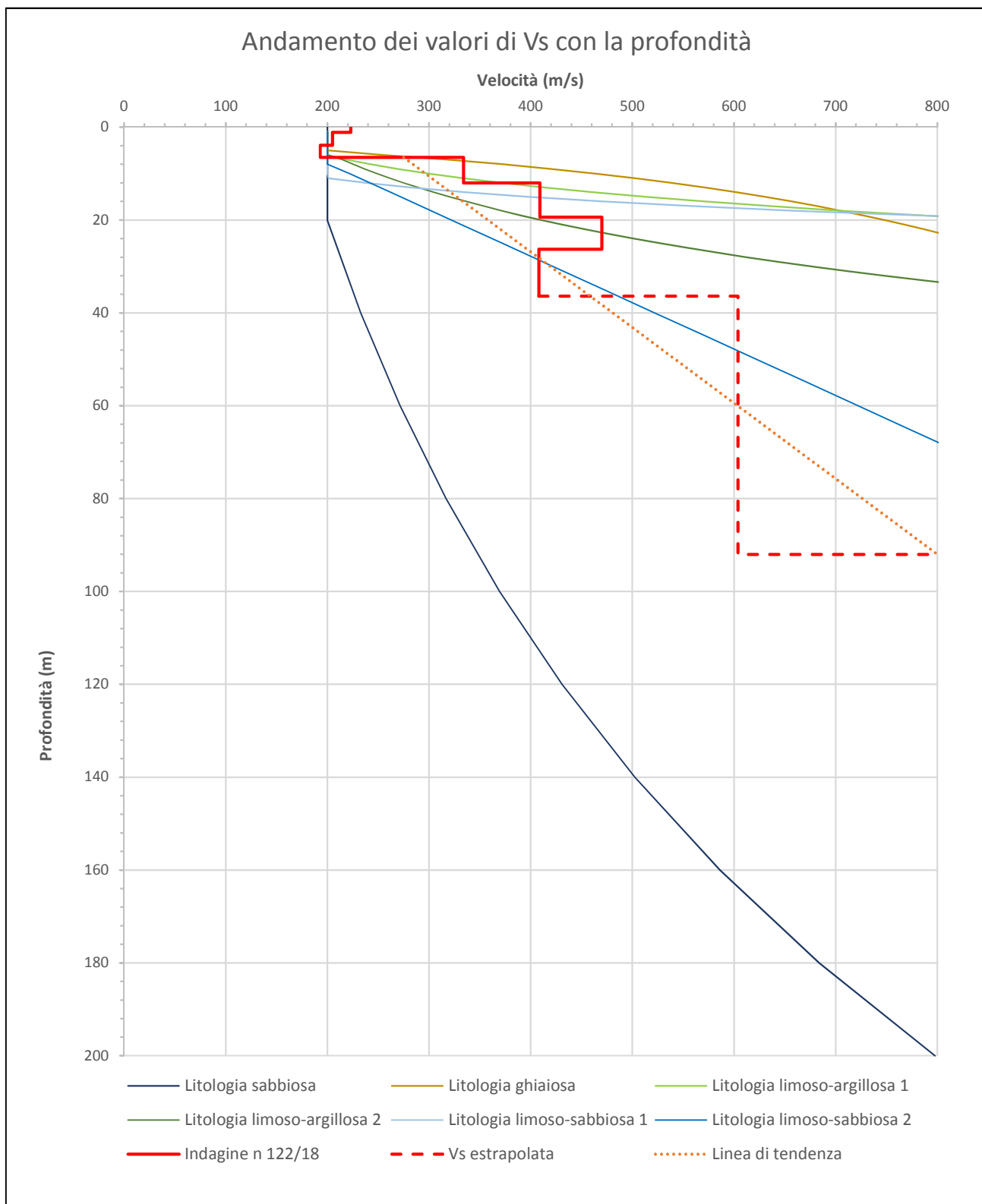


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **122/18**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,72 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **122/18**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 20/05/2017

Codice indagine: **580/18**

Coordinate - ETRF2000:

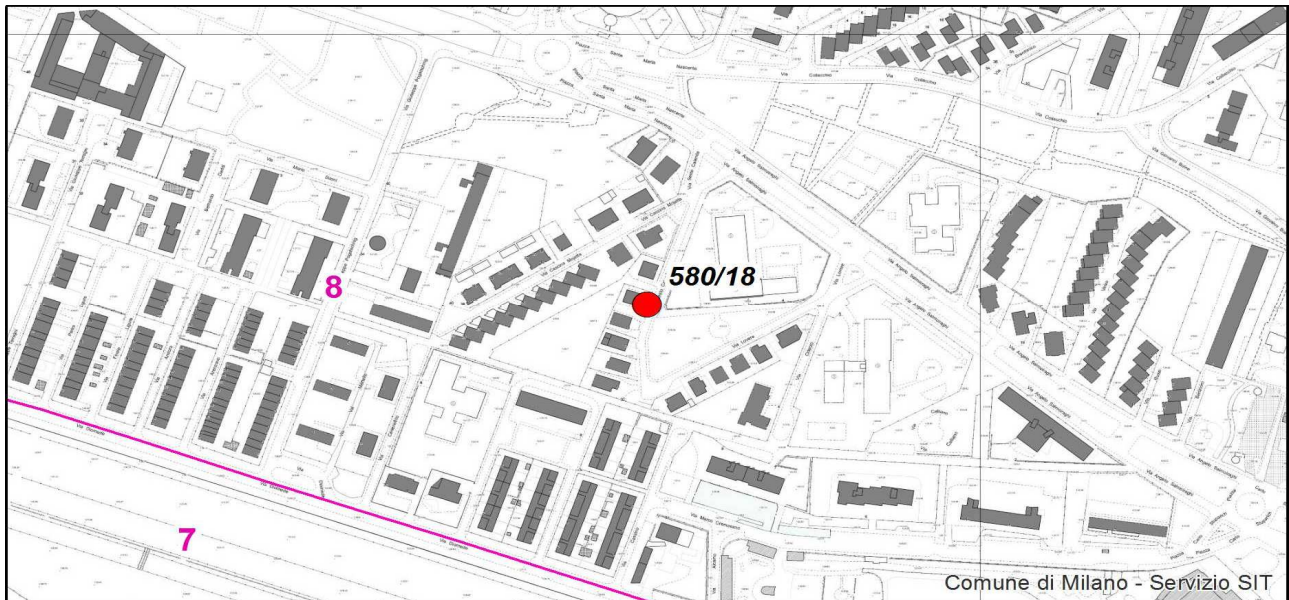
x	510767,962
y	5036795,6774

Comune: Milano
Municipio n.: 8
Via: Sesto Calende, 8

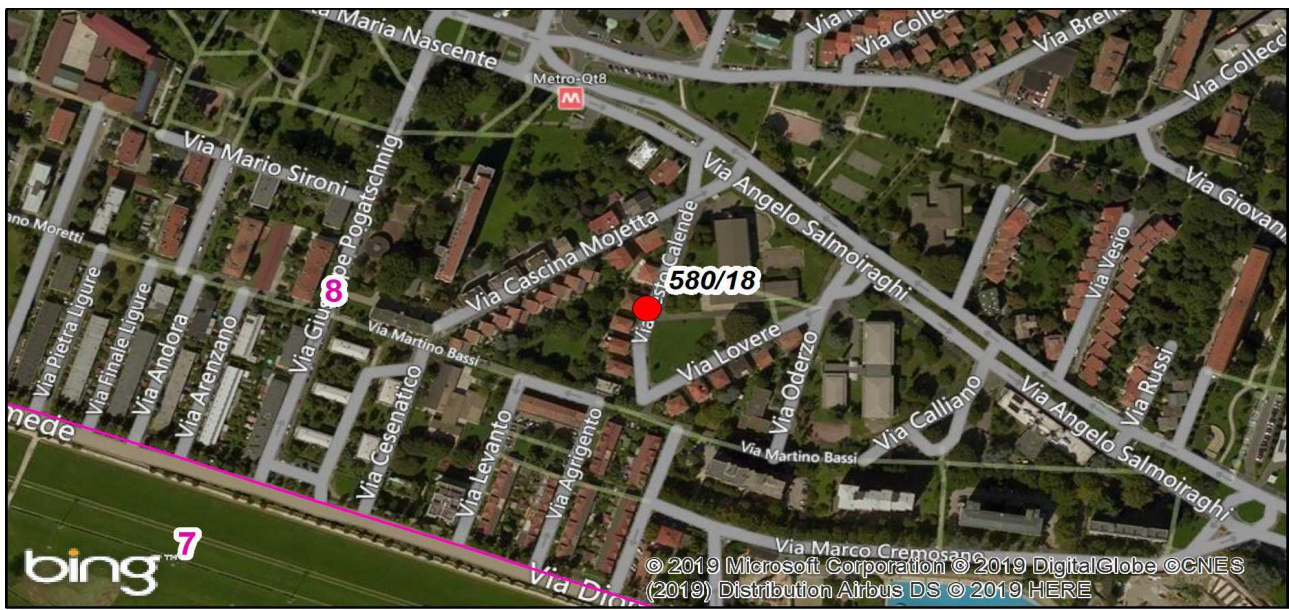
Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input type="checkbox"/>
HVSR	<input type="checkbox"/>
ESAC	<input type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

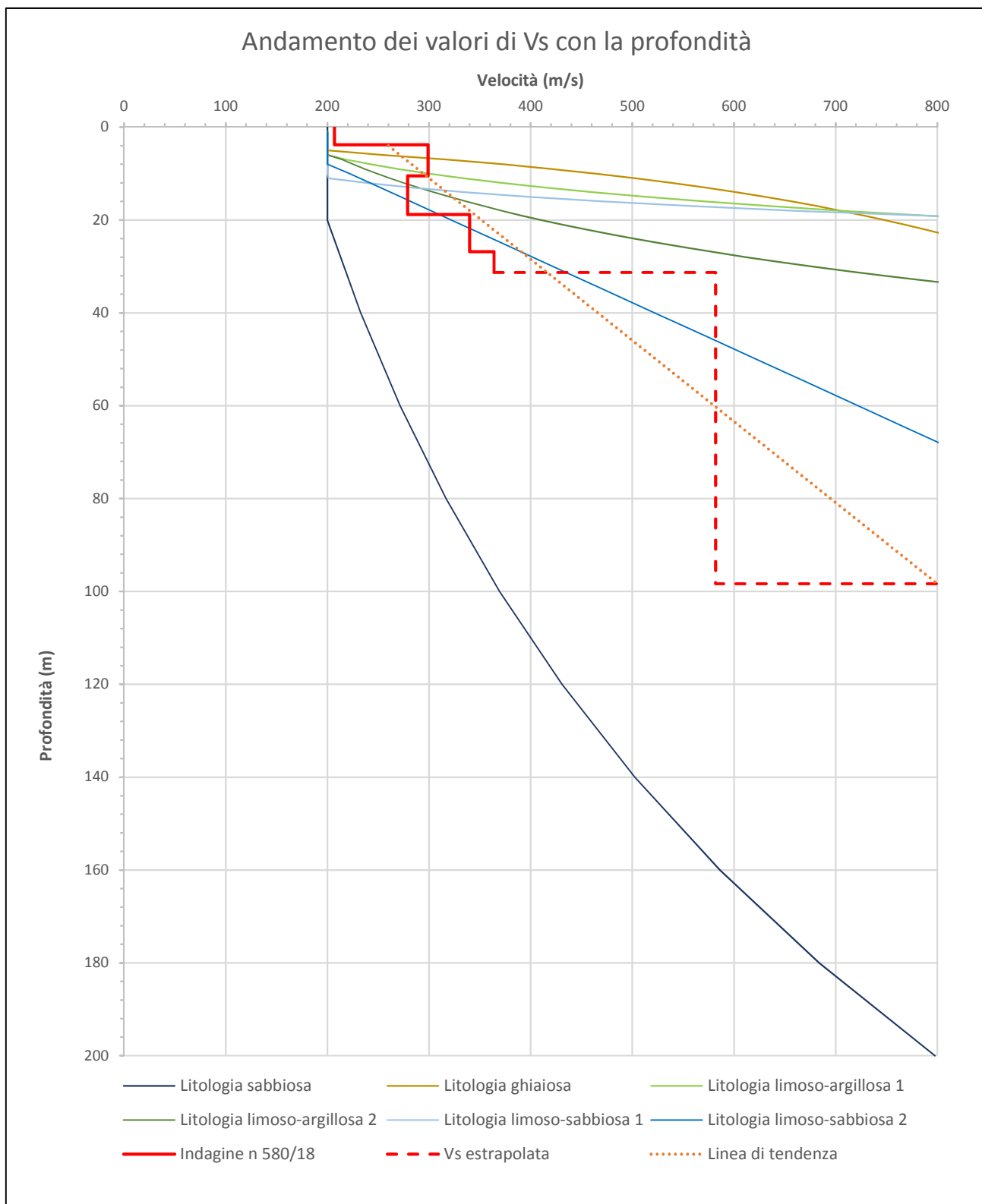


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **580/18**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,80 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,0	1,1	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **580/18**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/06/2017

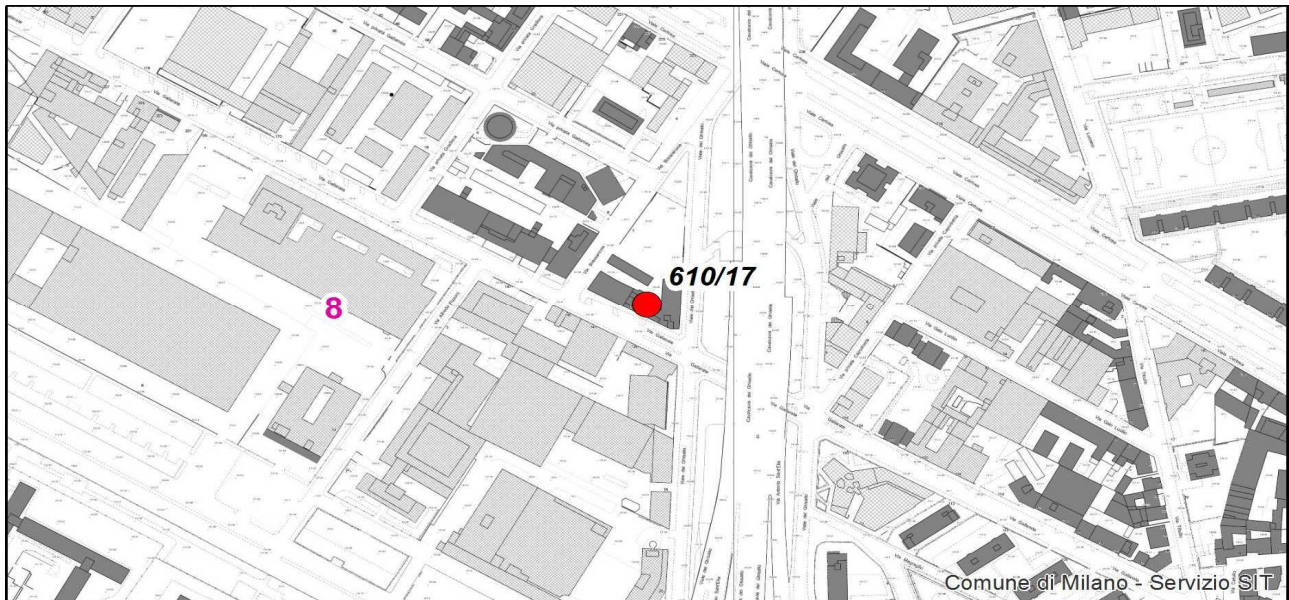
Codice indagine: **610/17**

Coordinate - ETRF2000: x 510119,6855
y 5038296,7223

Comune: Milano
Municipio n.: 3
Via: Accademia, 26

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

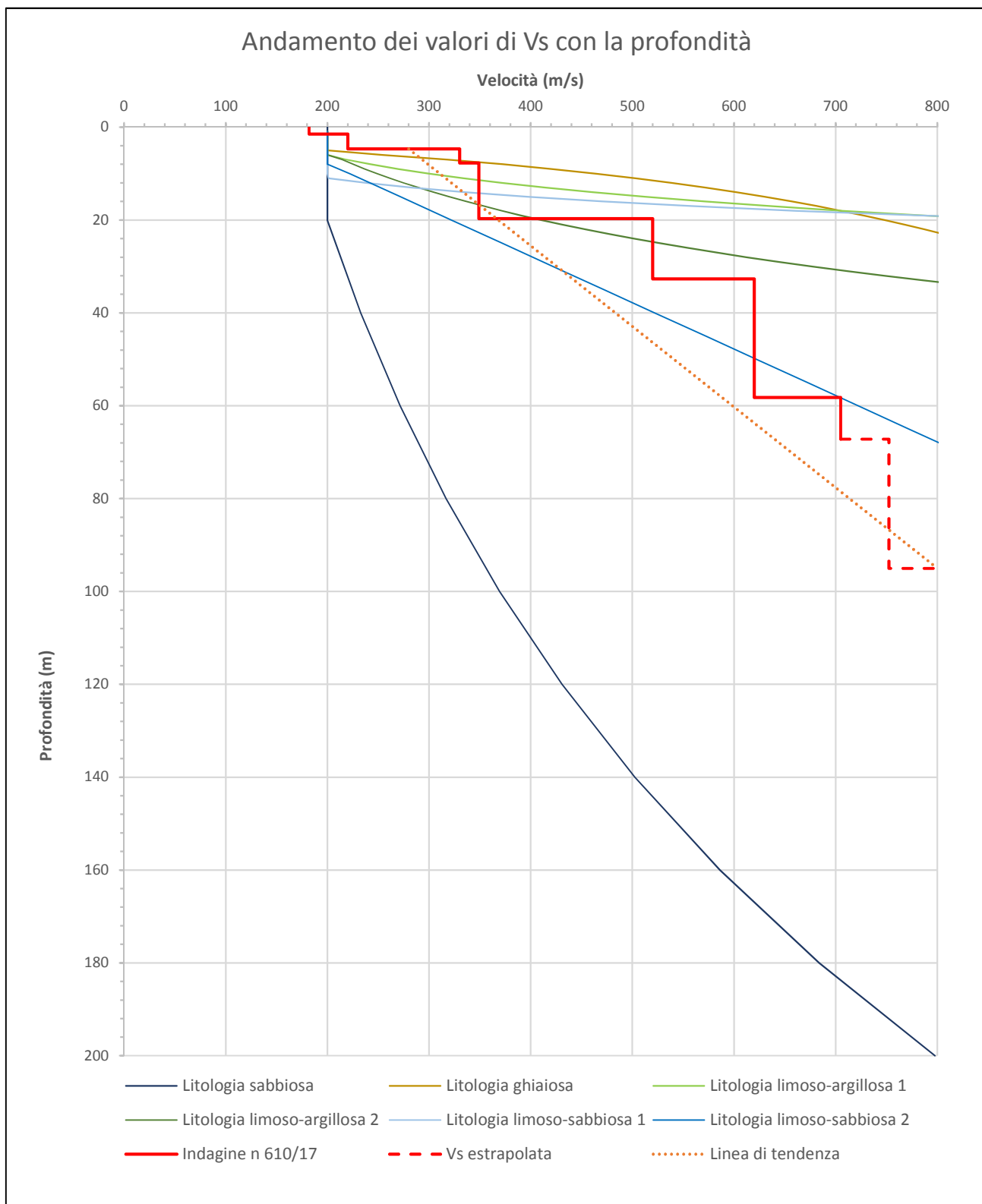


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **610/17**



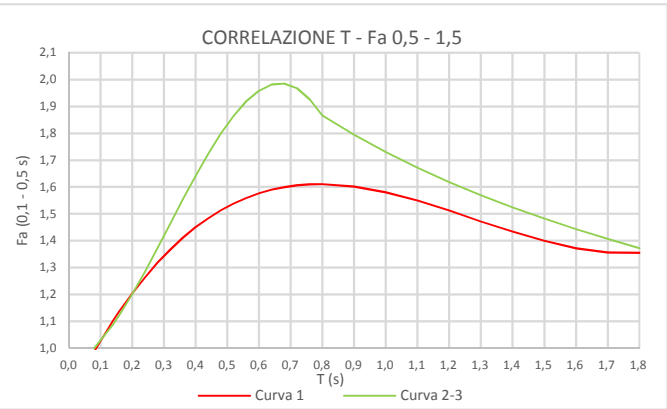
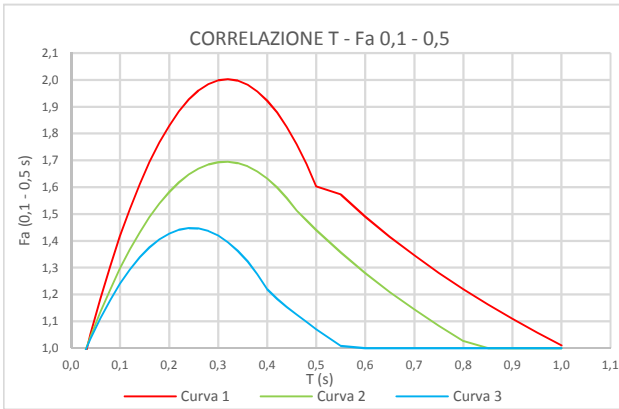
Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

Periodo di riferimento
del sito

T: 0,64 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,2	1,3	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **610/17**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/01/2017

Codice indagine: **777/17**

Coordinate - ETRF2000: x 518935,7741
y 5037555,5187

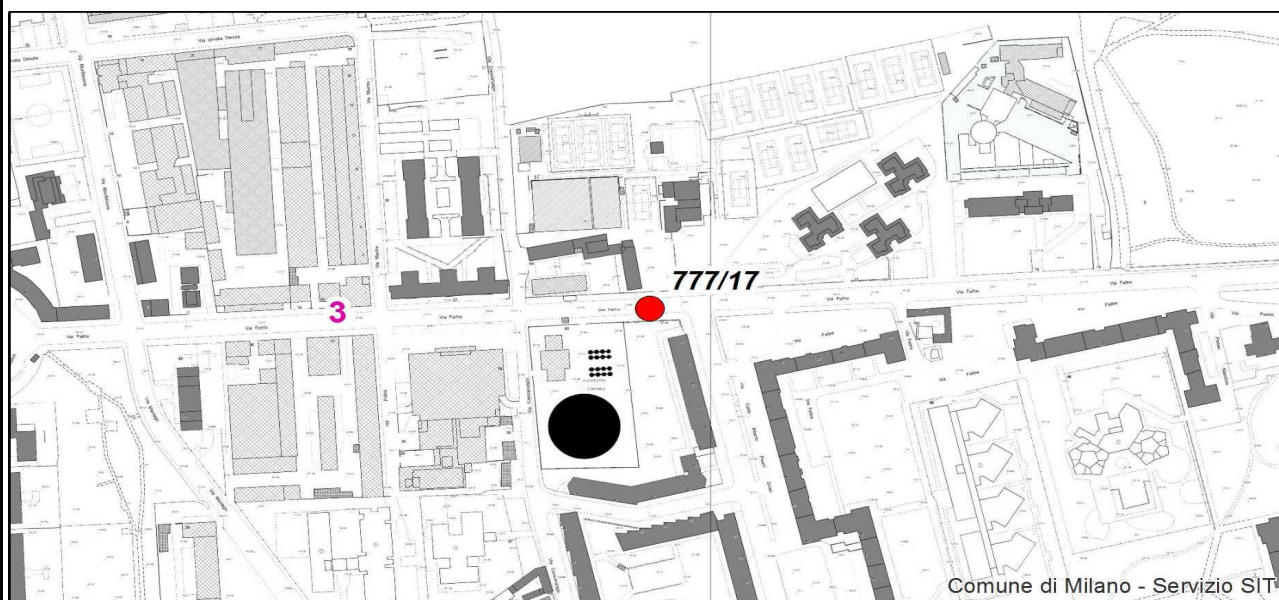
Comune: Milano

Municipio n.: 3

Via: Feltre,1

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

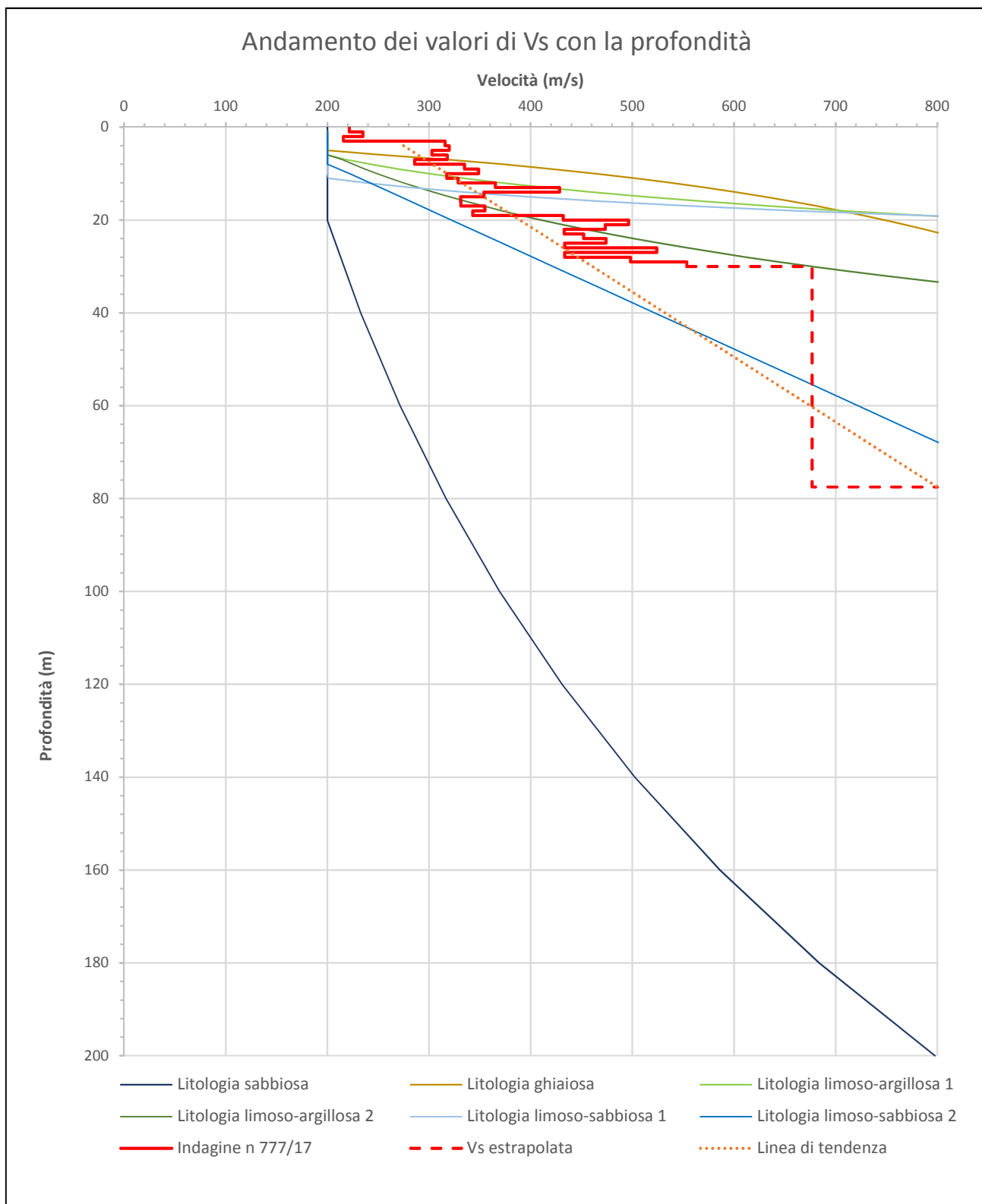


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **777/17**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: 777/17

Stratigrafia sismica misurata	
Vs	Profondità
(m/s)	(m)
222	1
235	2
216	3
316	4
320	5
303	6
318	7
286	8
335	9
348,7	10
317,4	11
328,7	12
365,2	13
428,3	14
353,9	15
331	16
331,3	17

Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità
(m/s)	(m)
354,9	18
343,1	19
431,9	20
496,3	21
473,3	22
433	23
452	24
474	25
433,3	26
524,1	27
433,5	28
498,3	29
553,6	30
676,8	77,5
800	>77,5

Vs30 (m/s):	354
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	241

Valori estrapolati

SCELTA DELLA CURVA

		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	3	3	3	3	3	3	3													
	250		2	1-2	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	3	NA	NA	NA	NA				
	450		3	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	3	NA	NA	NA	NA		
	600		3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{0}{0,0} = 0,55 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,55 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,4	1,5	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **777/17**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/08/2017

Codice indagine: **1076/17**

Coordinate - ETRF2000:

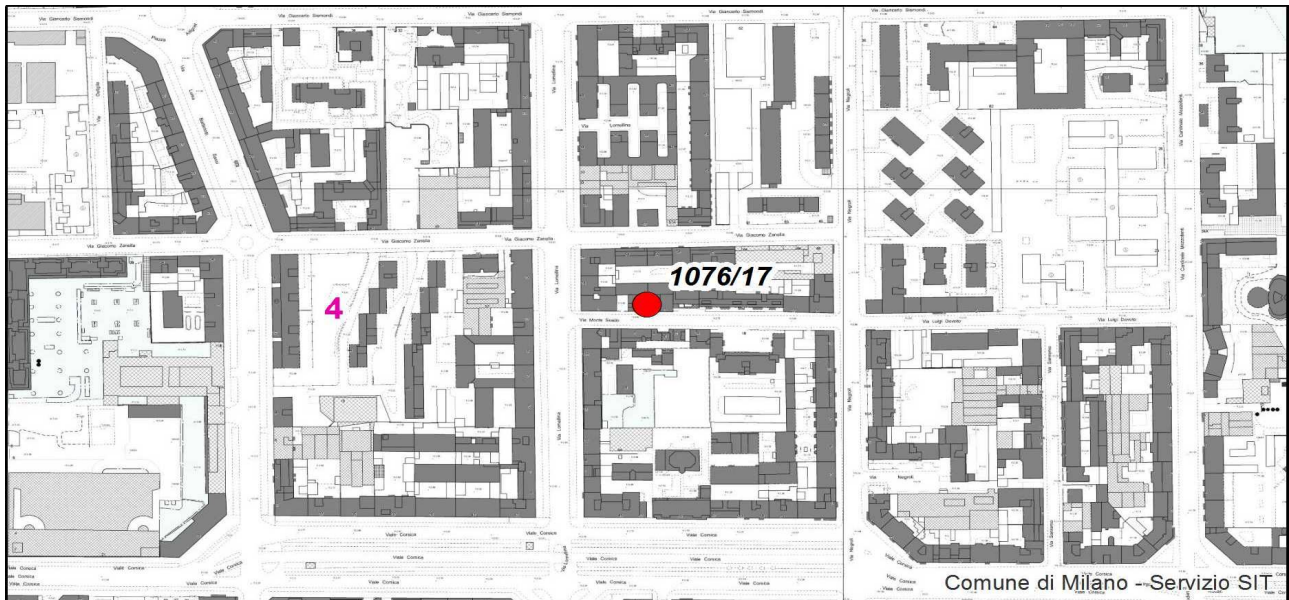
x	518052,315
y	5034501,0550

Comune: Milano
Municipio n.: 4
Via: Monte Suello, 3

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input checked="" type="checkbox"/>
HVSR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESAC	<input type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

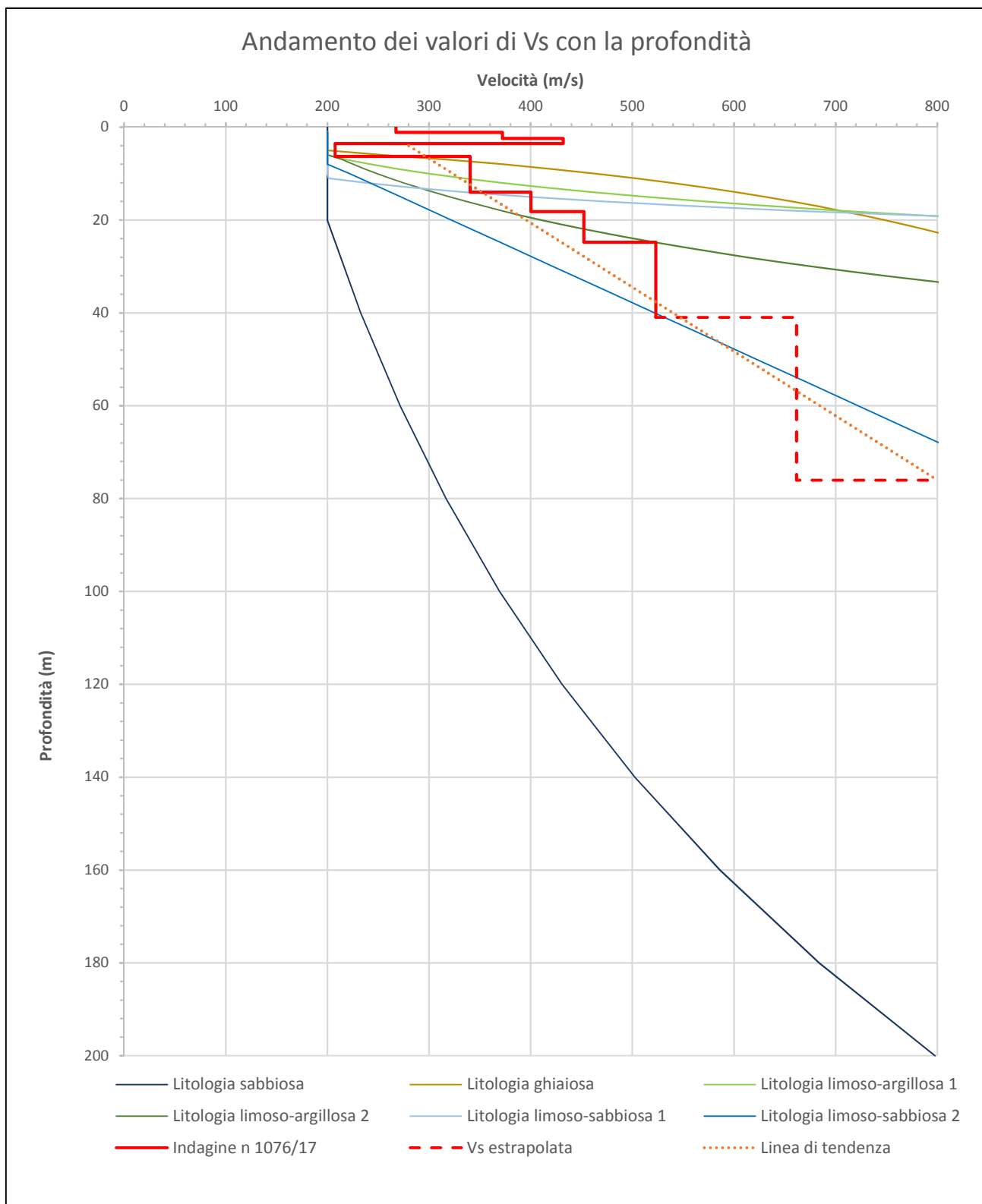


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **1076/17**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,57 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo B
T: 0,1-0,5 s	1,3	1,4	1,4
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	1,7

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa insufficiente

Codice indagine: **1076/17**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/09/2017

Codice indagine: **1130/18**

Coordinate - ETRF2000: x 513397,0205
y 5028912,3459

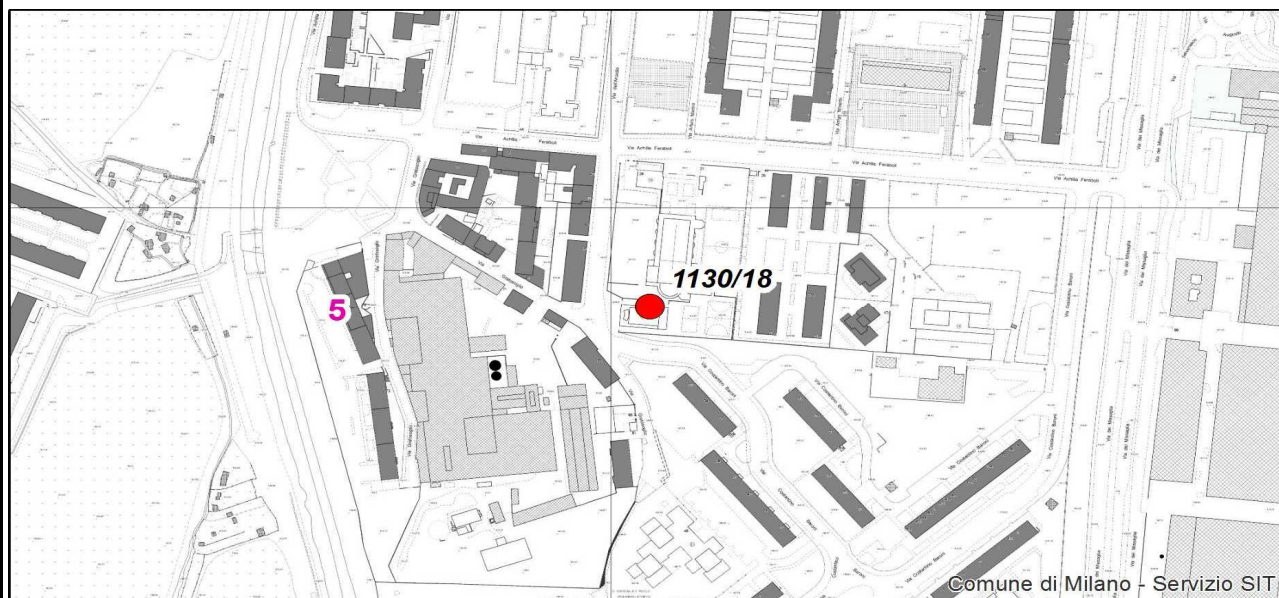
Comune: Milano

Municipio n.: 5

Via: Achille Feraboli, 27

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

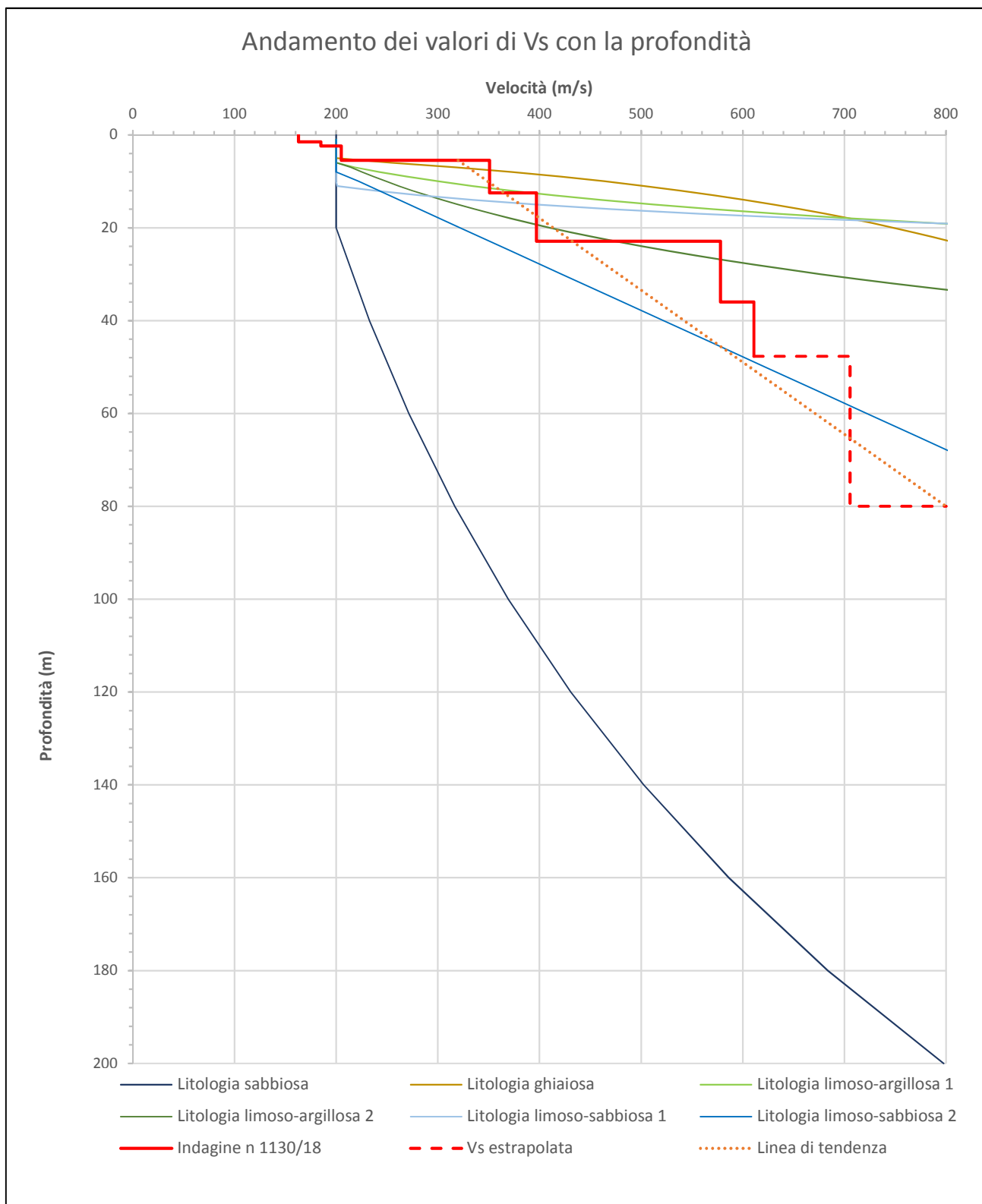


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **1130/18**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,57 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,3	1,4	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **1130/18**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/10/2017

Codice indagine: **92998**

Coordinate - ETRF2000:

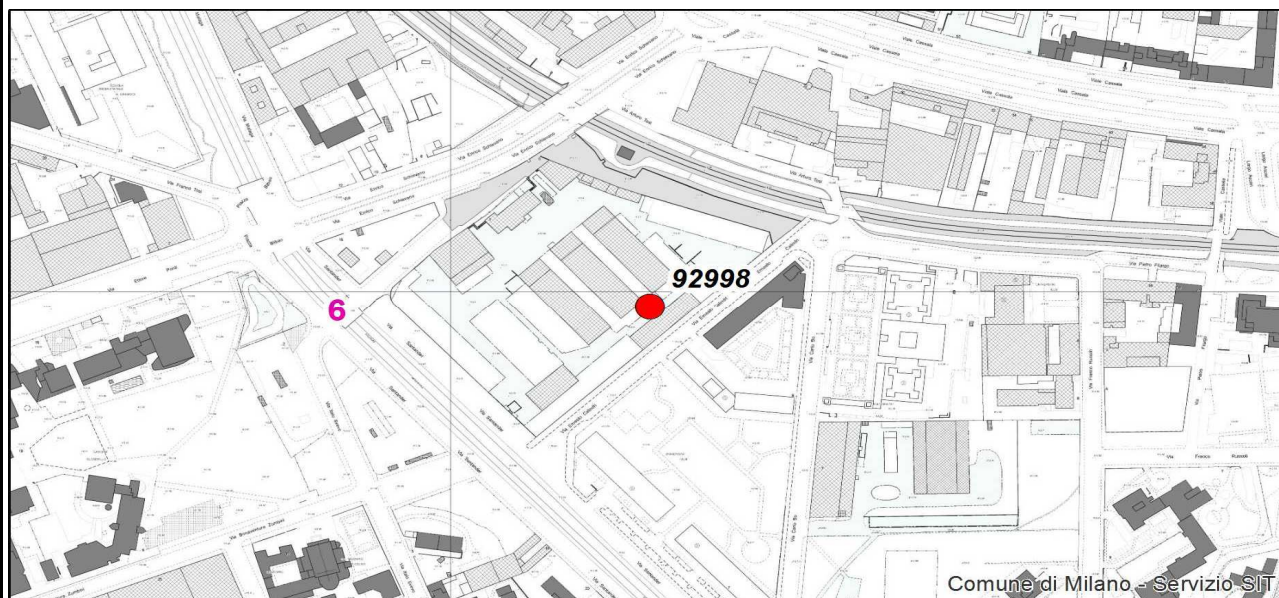
x	512695,7103
y	5032169,9179

Comune: Milano
Municipio n.: 6
Via: Enrico Schievano

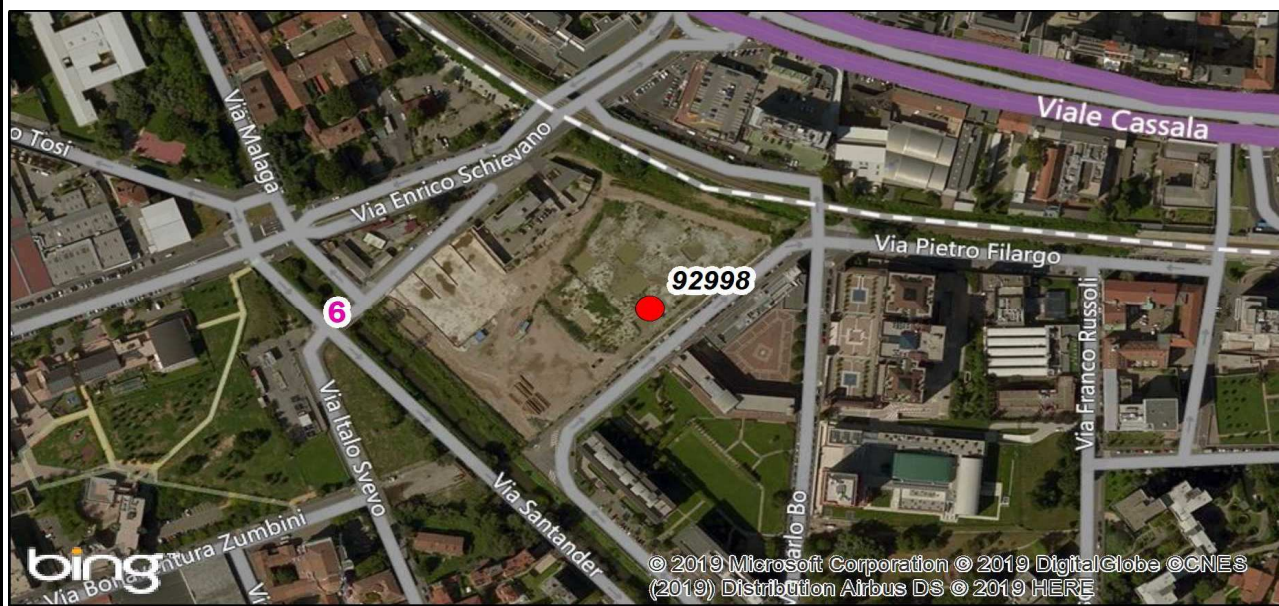
Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input type="checkbox"/>
HVSR	<input type="checkbox"/>
ESAC	<input type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

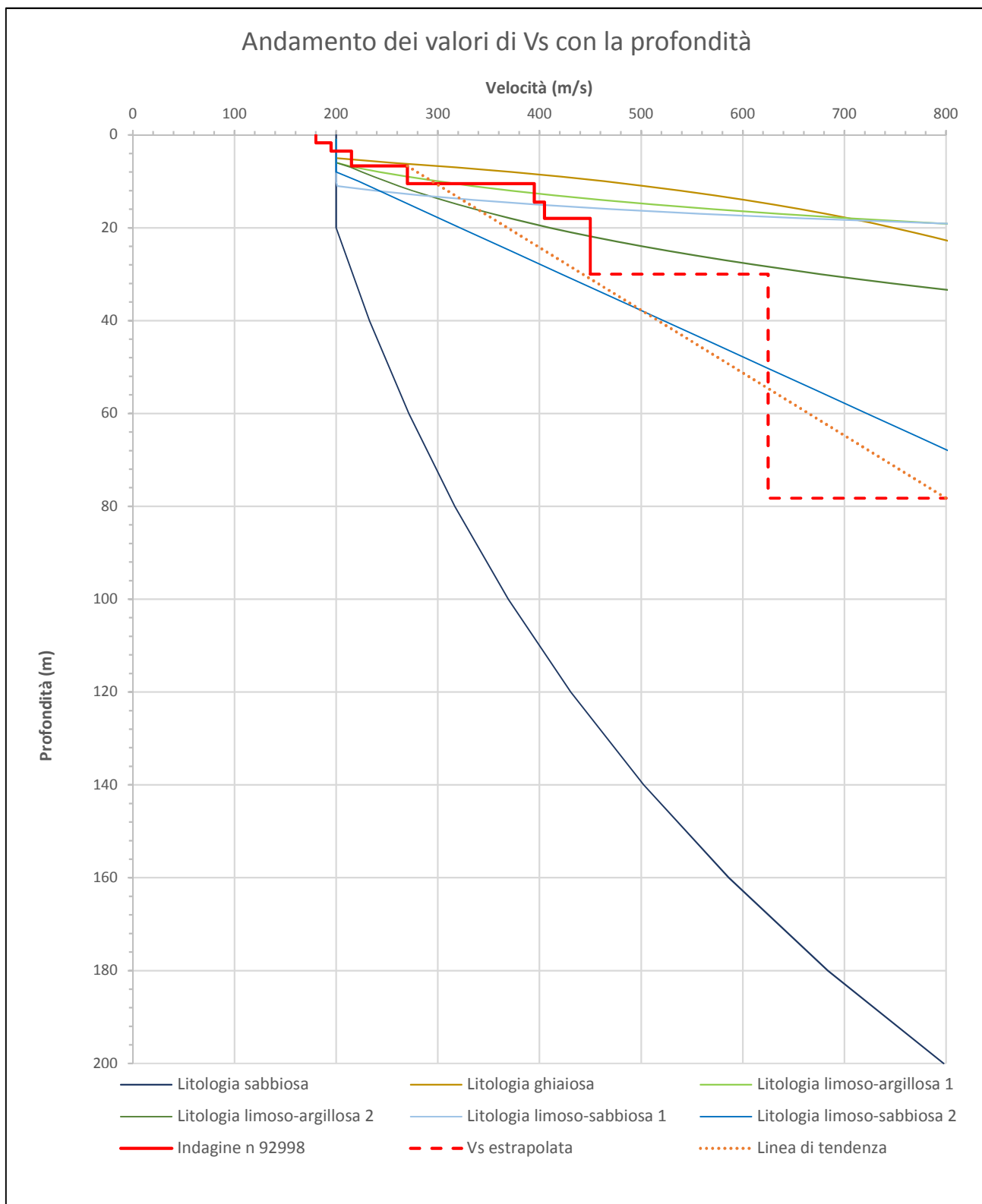


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **92998**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,60 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,3	1,4	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **92998**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 26/01/2018

Codice indagine: **149/18**

Coordinate - ETRF2000:

x	512130,4976
y	5032533,9767

Comune: Milano
Municipio n.: 6
Via: Pestalozzi, 10

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input type="checkbox"/>
HVSR	<input type="checkbox"/>
ESAC	<input type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

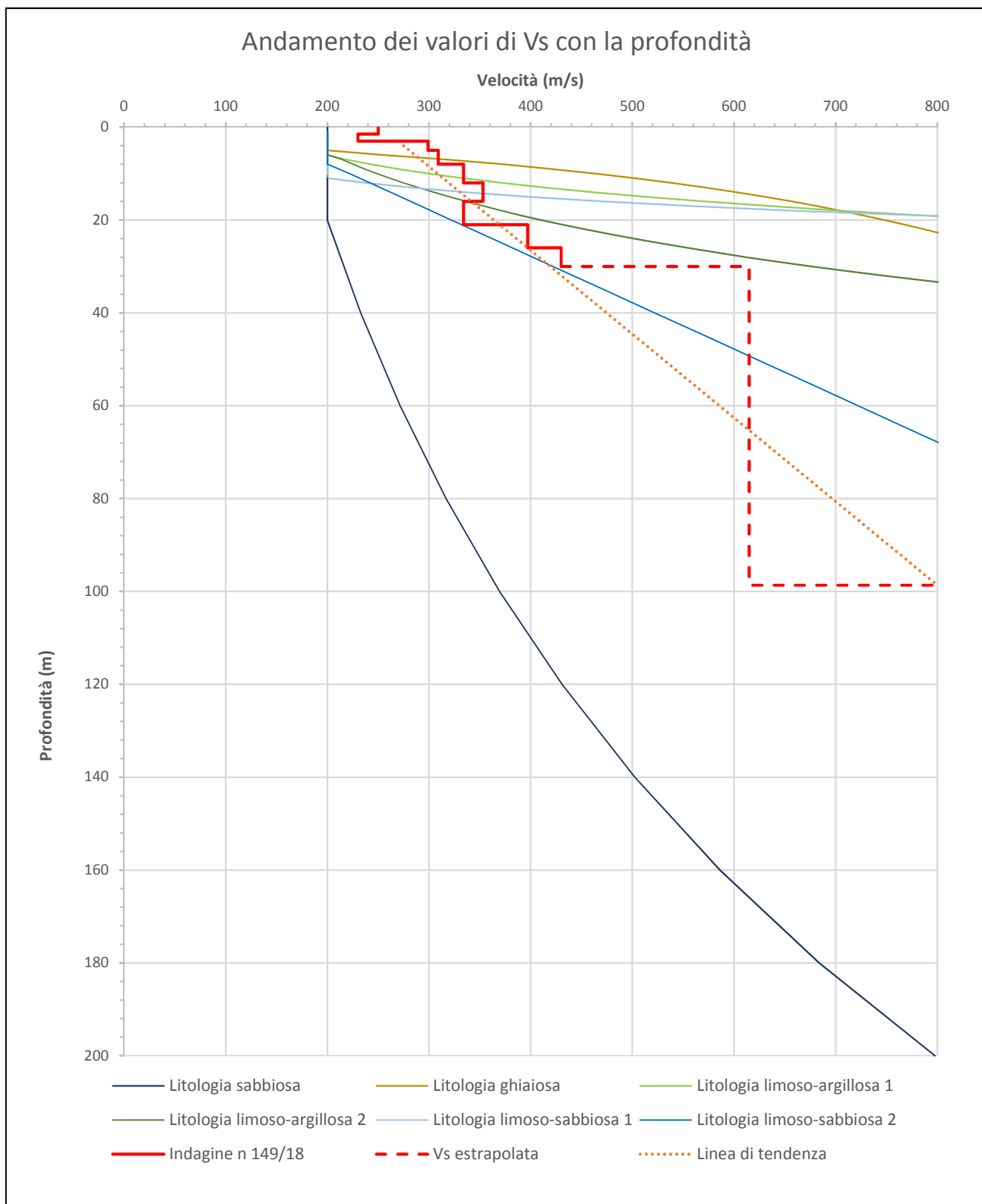


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **149/18**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,74 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **149/18**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/01/2018

Codice indagine: **1497/18**

Coordinate - ETRF2000: x 515179,9884
y 5041146,3625

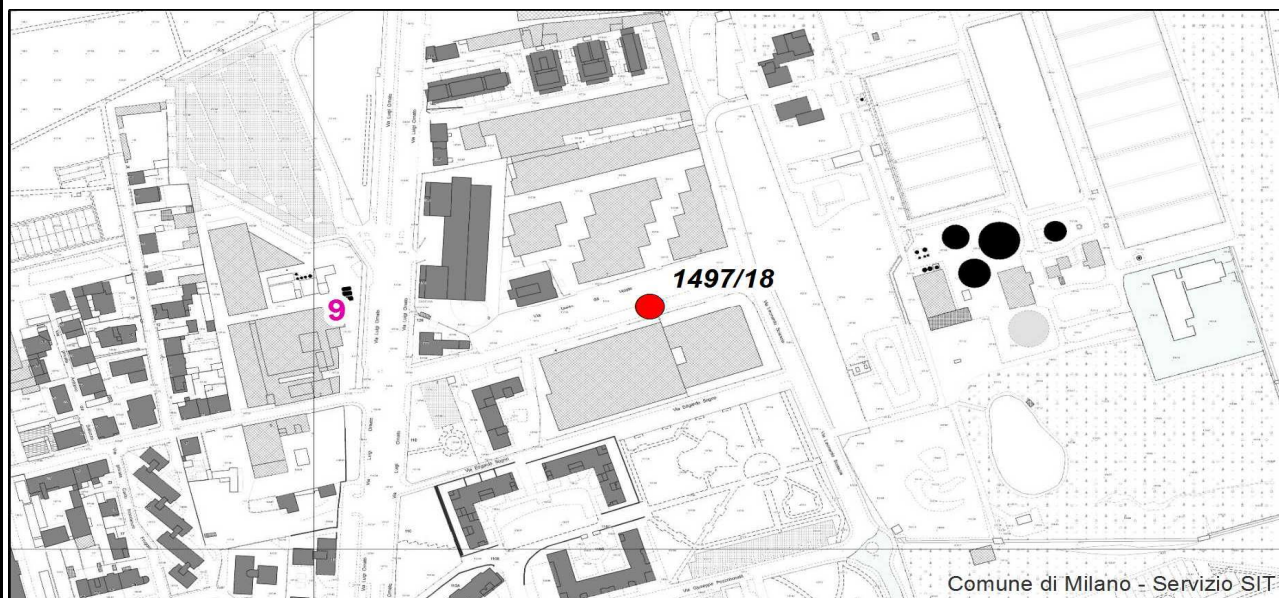
Comune: Milano

Municipio n.: 9

Via: Guido Da Velate, 12

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSR
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

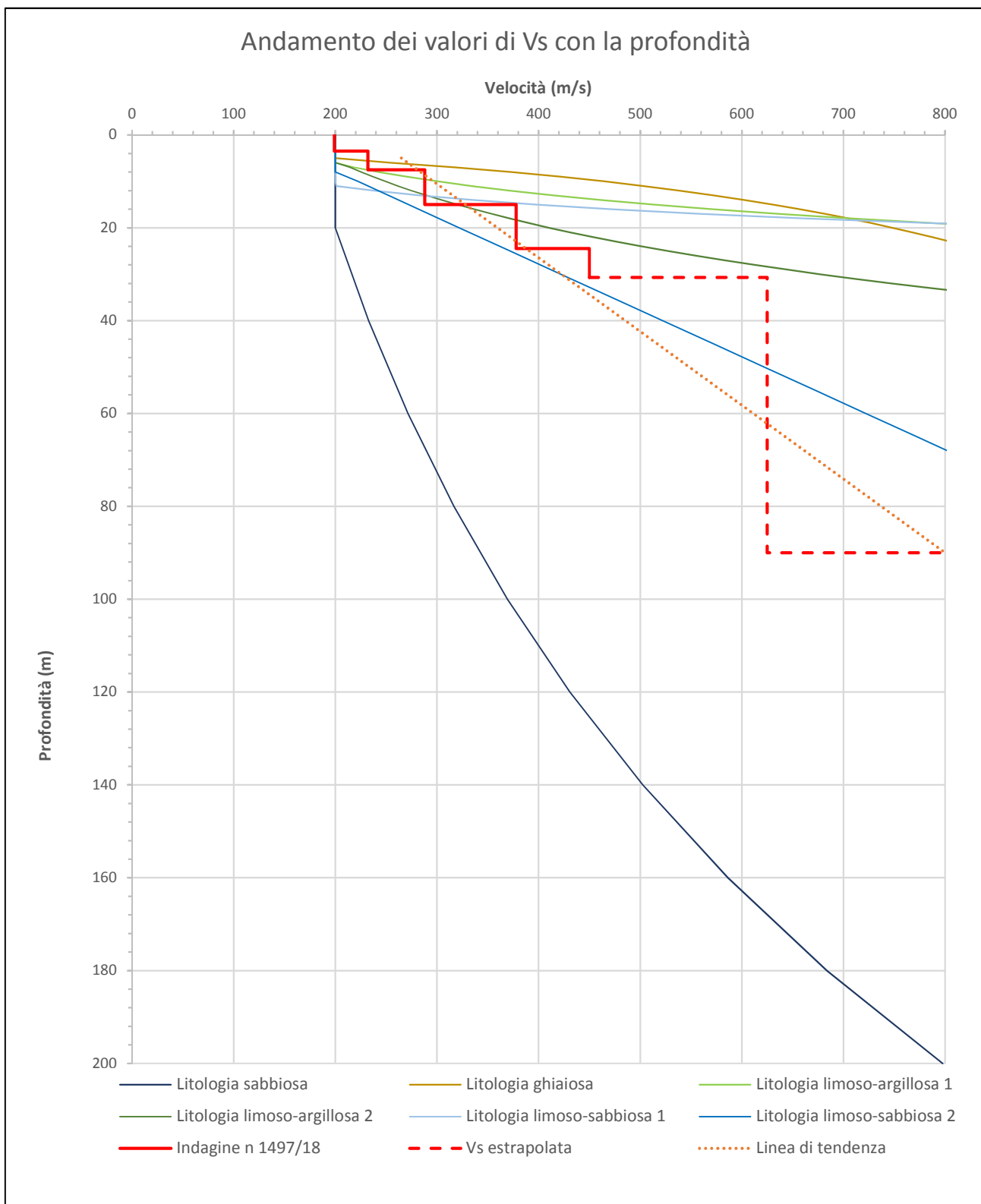


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **1497/18**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,69 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,2	1,3	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **1497/18**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/01/2018

Codice indagine: **1587/18**

Coordinate - ETRF2000:

x	507731,4278
y	5041011,4586

Comune: Milano

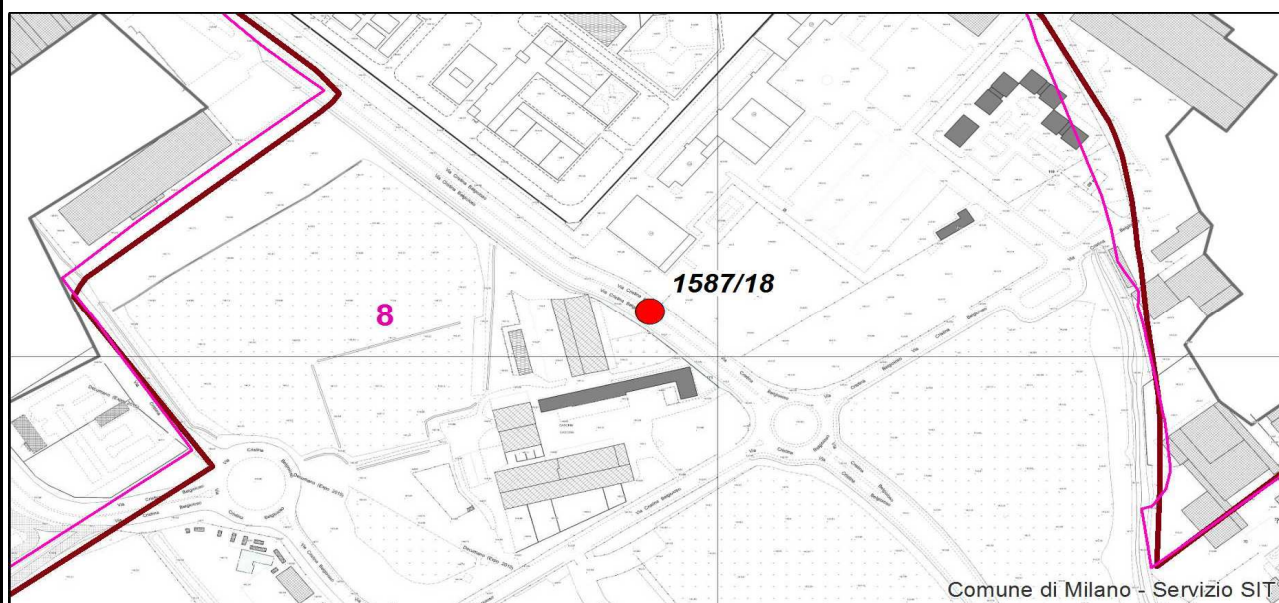
Municipio n.: 8

Via: Cristina Belgioioso, 173

Tipo di indagine:

MASW	<input type="checkbox"/>
ReMi	<input type="checkbox"/>
HVSR	<input type="checkbox"/>
ESAC	<input type="checkbox"/>
DH	<input checked="" type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

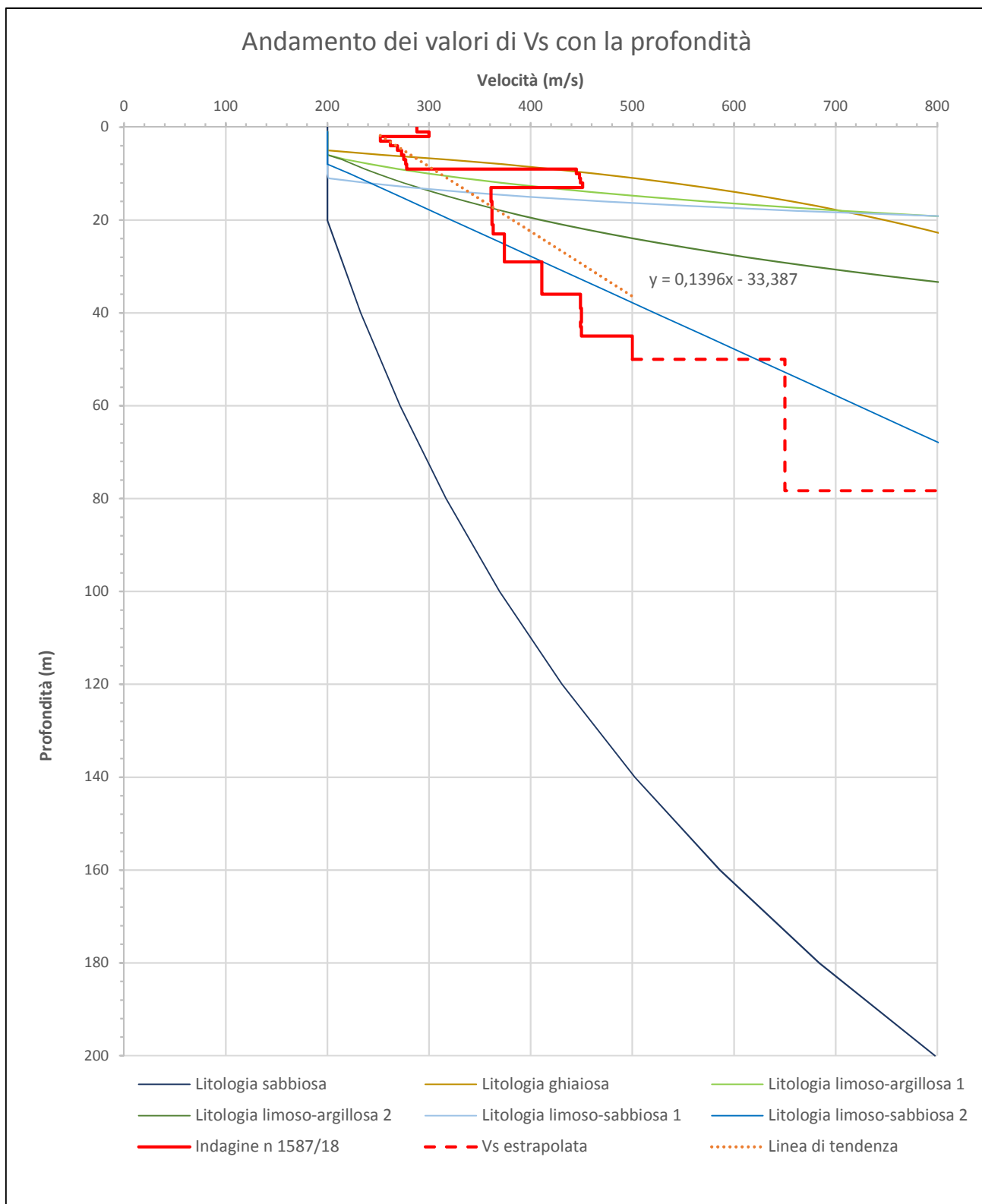


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **1587/18**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEL PERIODO DI SITO E SCELTA DELLA CURVA PER I FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Codice indagine: 1587/18

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica misurata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
288	1	411	36
300	2	449	39
252	3	450	42
262	4	449	43
269	5	450	45
273	6	500	50
275	7	650	78
277	8	800	>78
278	9		
445	10		
448	11		
449	12		
451	13		
361	16		
362	21		
363	23		
374	29		

Vs30 (m/s):	342
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	C
Profondità del primo strato (m):	4,0
Velocità del primo strato (m/s):	274

SCELTA DELLA CURVA

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)		2	1-2	3	3	3	3	3	3	3													
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA							
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	NA	NA	NA						
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

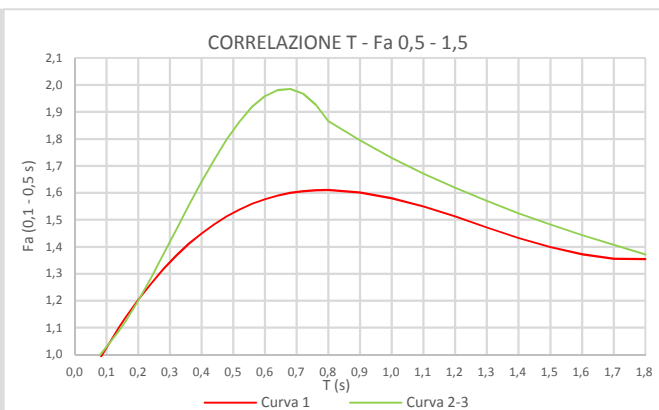
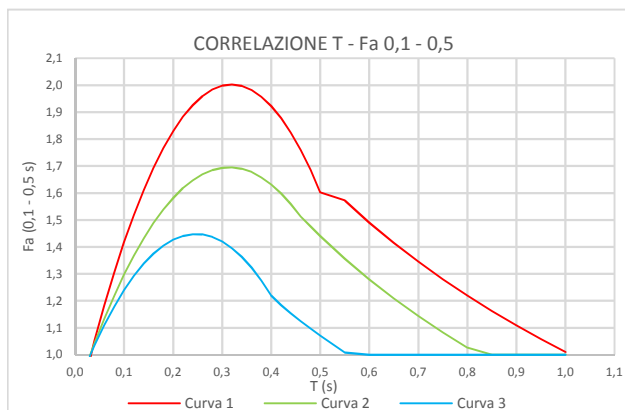
CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{313,172}{484,6} = 0,65 \text{ s}$$

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,65 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,2	1,3	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **1587/18**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 7/08/2018

Codice indagine: **1591/18**

Coordinate - ETRF2000:

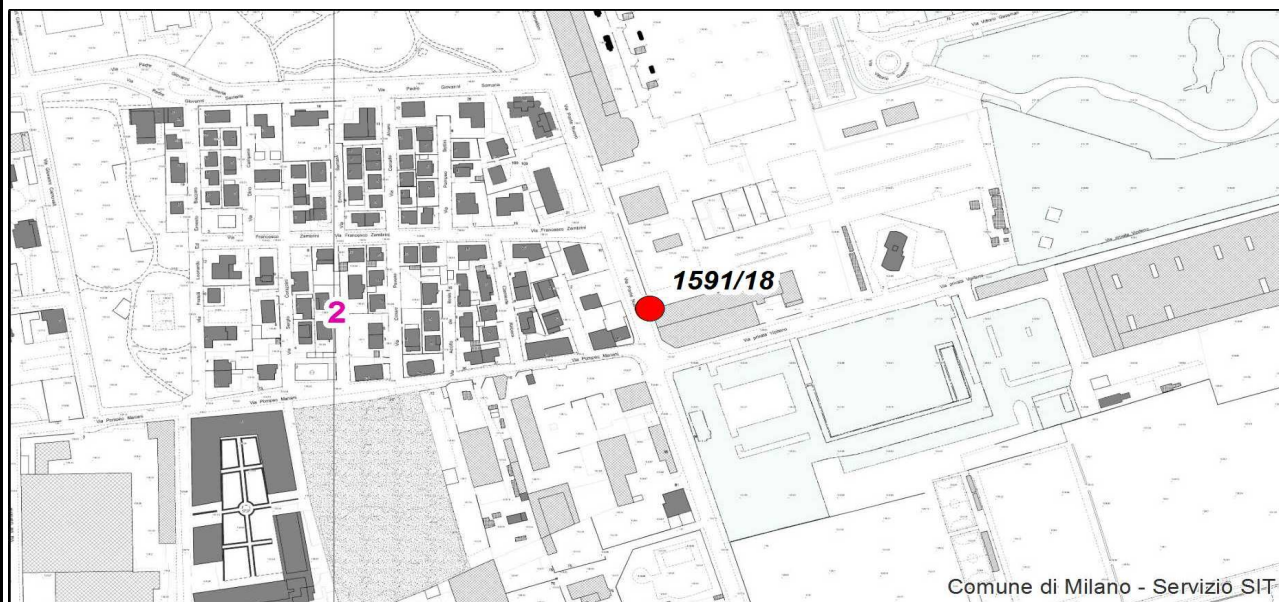
x	518367,6355
y	5039779,6247

Comune: Milano
Municipio n.: 2
Via: Pontenuovo, 100

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input type="checkbox"/>
HVSR	<input type="checkbox"/>
ESAC	<input type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

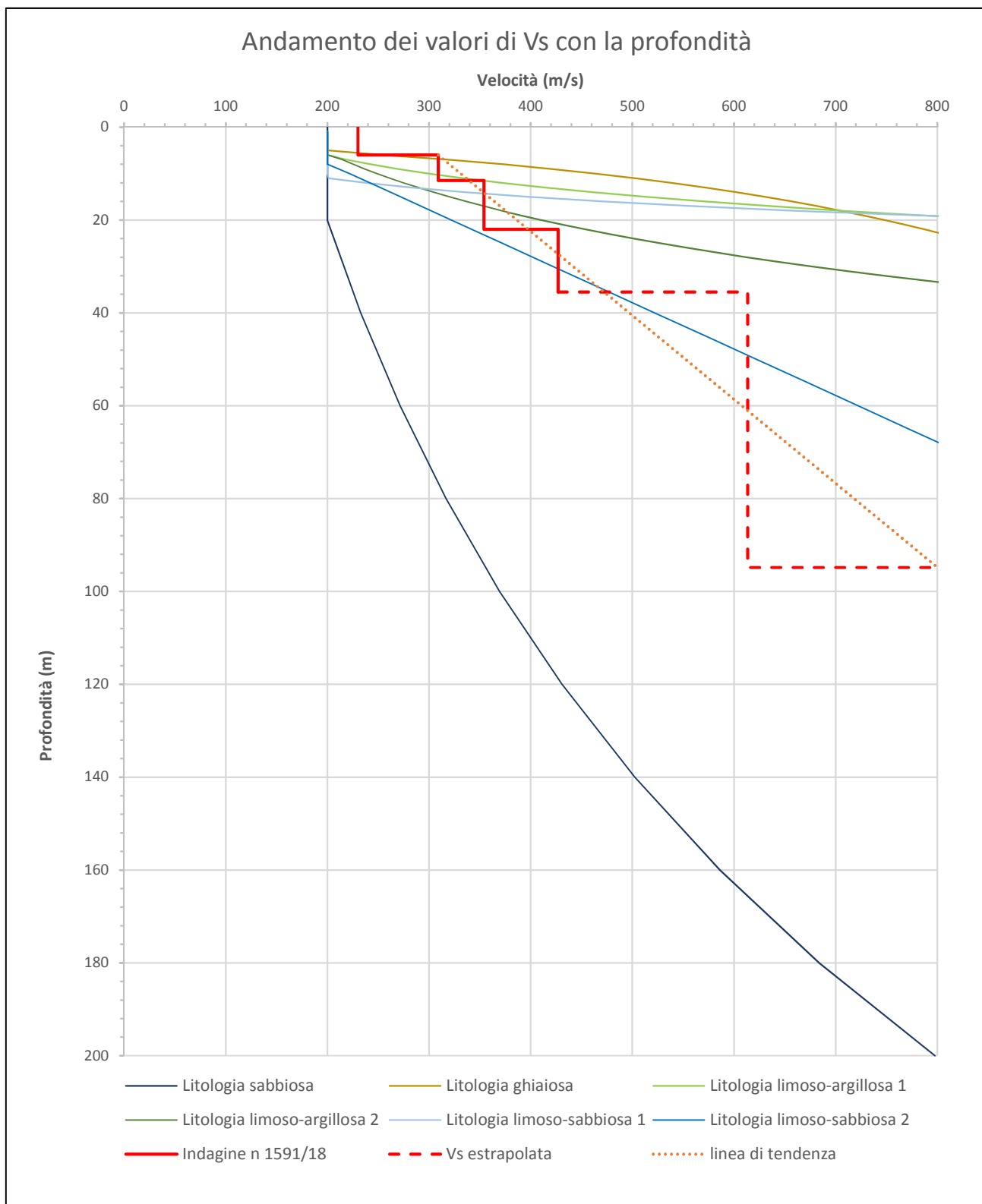


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **1591/18**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,73 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **1591/18**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/09/2018

Codice indagine: **1638/18**

Coordinate - ETRF2000:

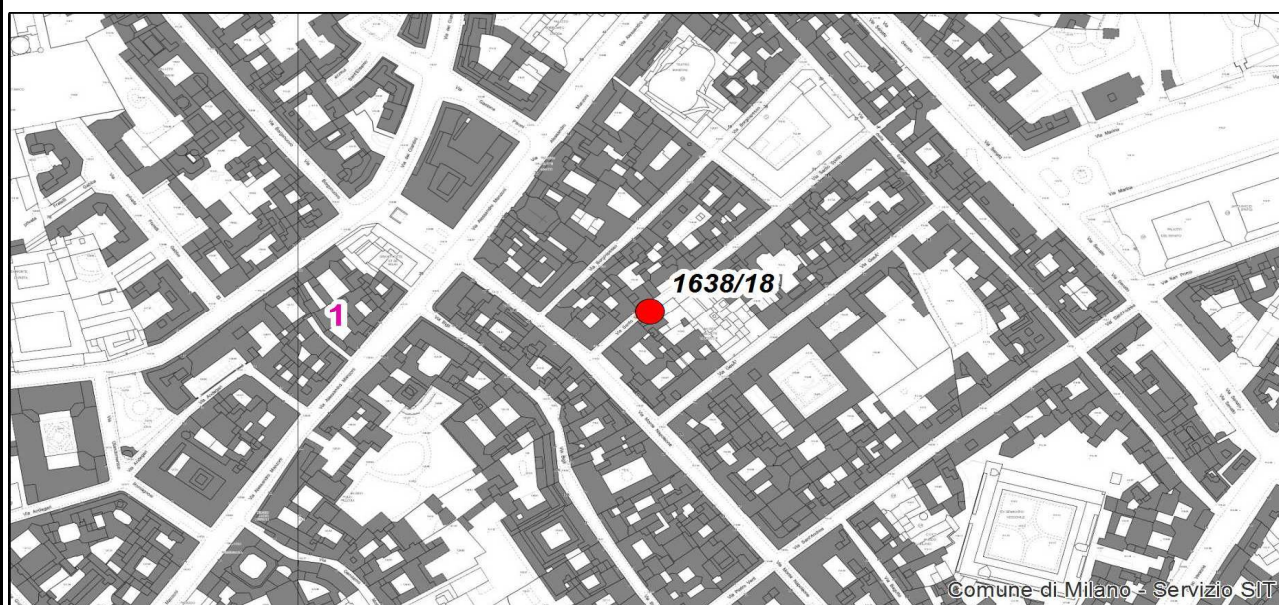
x	515189,7874
y	5035148,5231

Comune: Milano
Municipio n.: 1
Via: Via Santo Spirito, 4

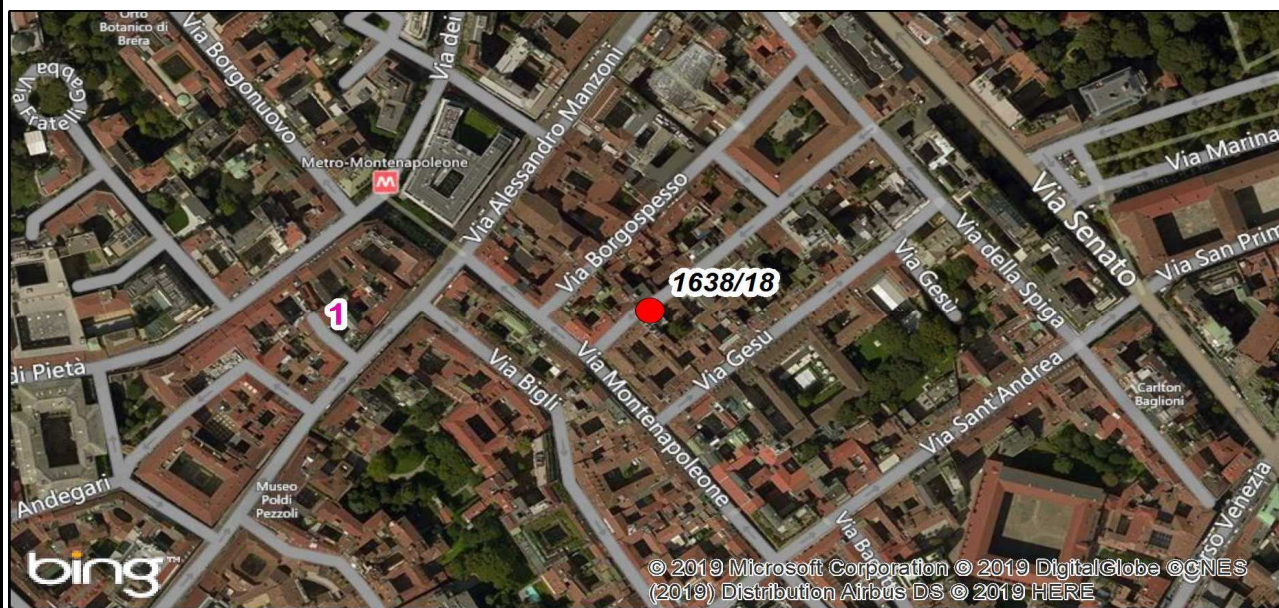
Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input type="checkbox"/>
HVSR	<input type="checkbox"/>
ESAC	<input type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

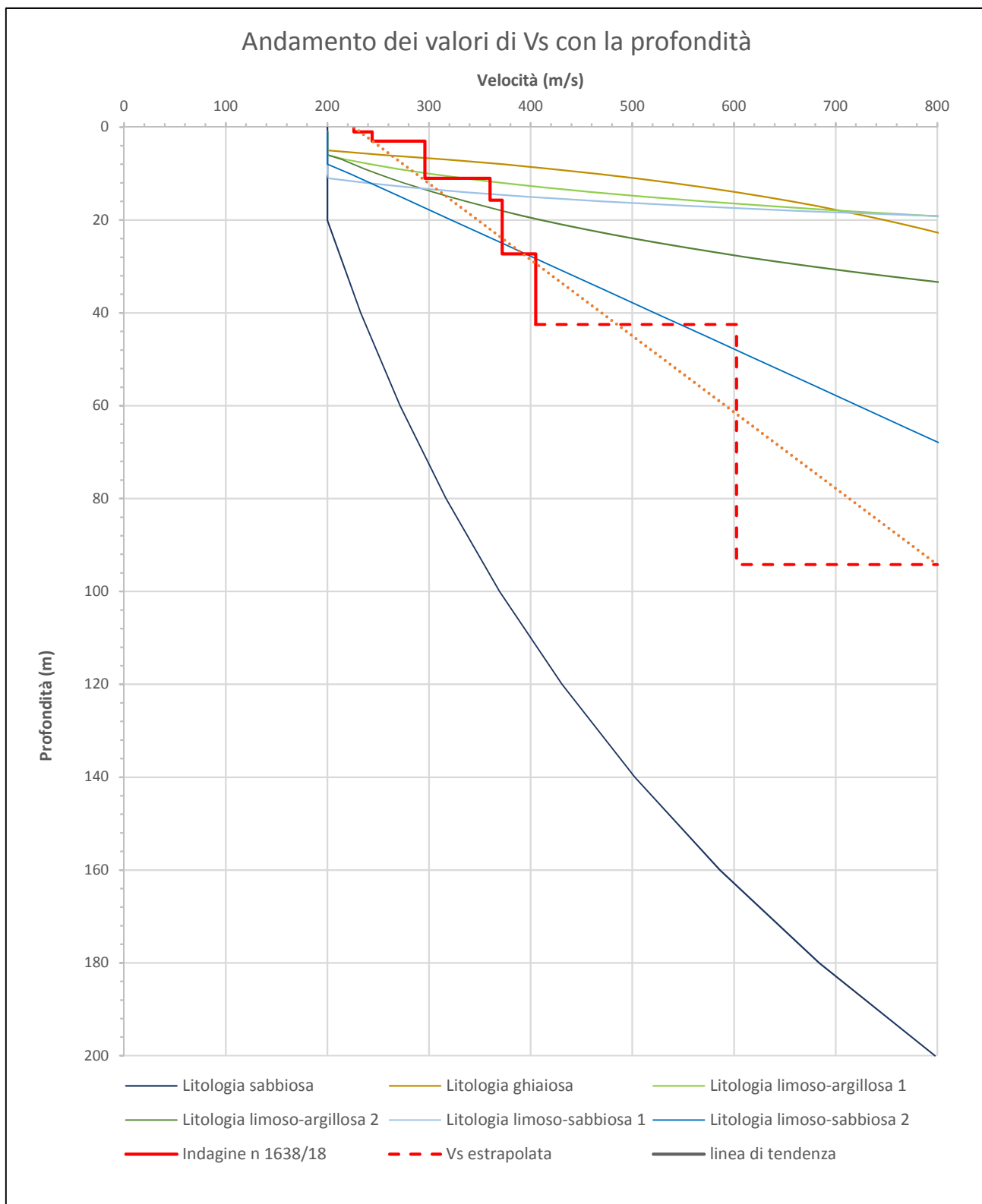


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **1638/18**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,77 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **1638/18**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/06/2018

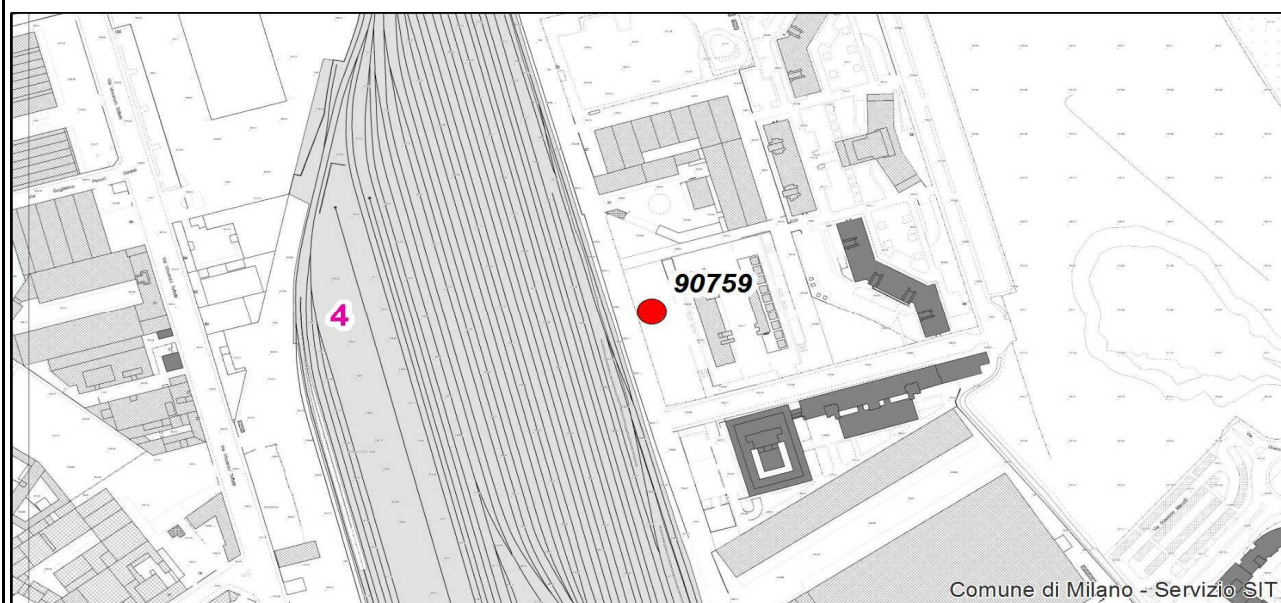
Codice indagine: **90759**

Coordinate - ETRF2000: x 518556,601
y 5031880,6949

Comune: Milano
Municipio n.: 4
Via: dei Pestagalli, 31

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

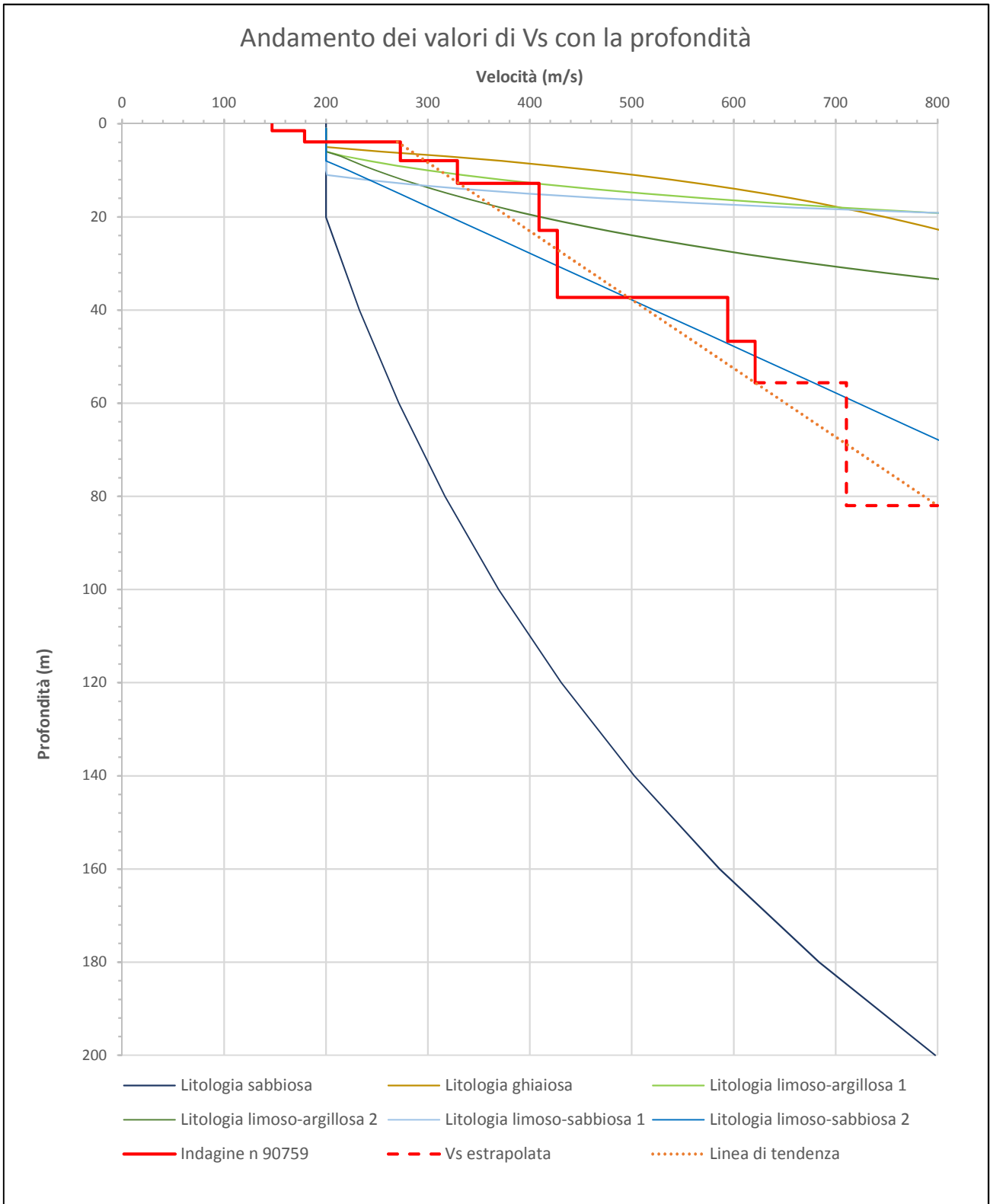


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **90759**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,62 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,3	1,4	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **90759**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/07/2018

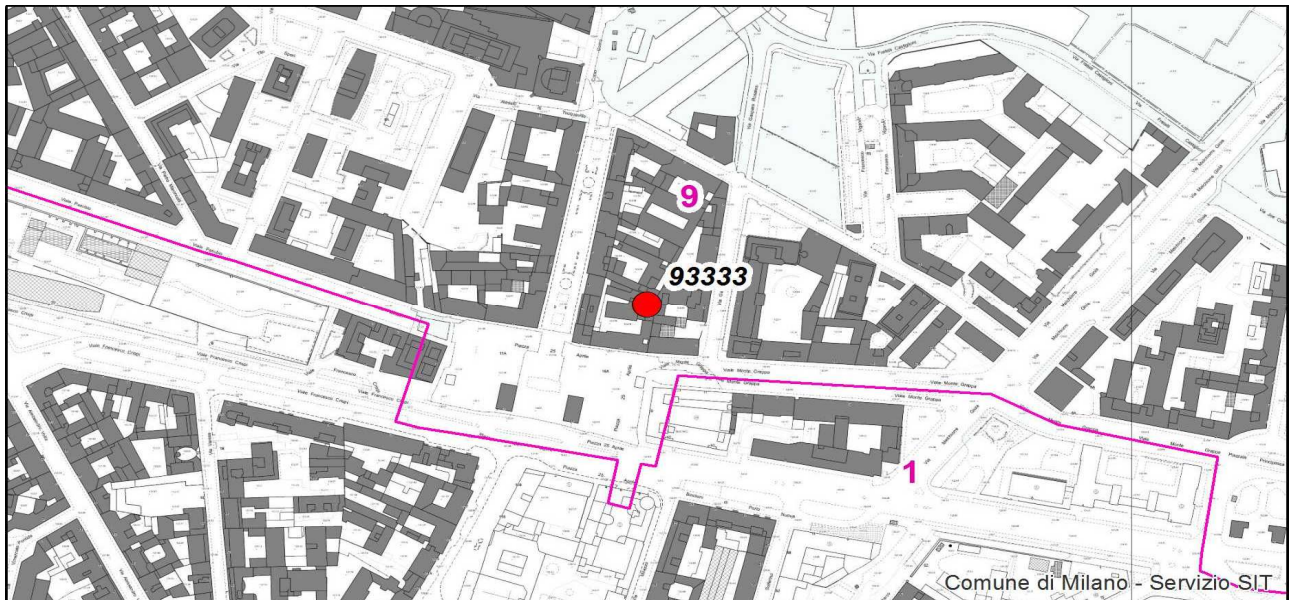
Codice indagine: **93333**

Coordinate - ETRF2000: x 514674,8726
y 5036430,9342

Comune: Milano
Municipio n.: 9
Via: Corso Como, 10

Tipo di indagine: MASW
ReMi
HVSr
ESAC
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

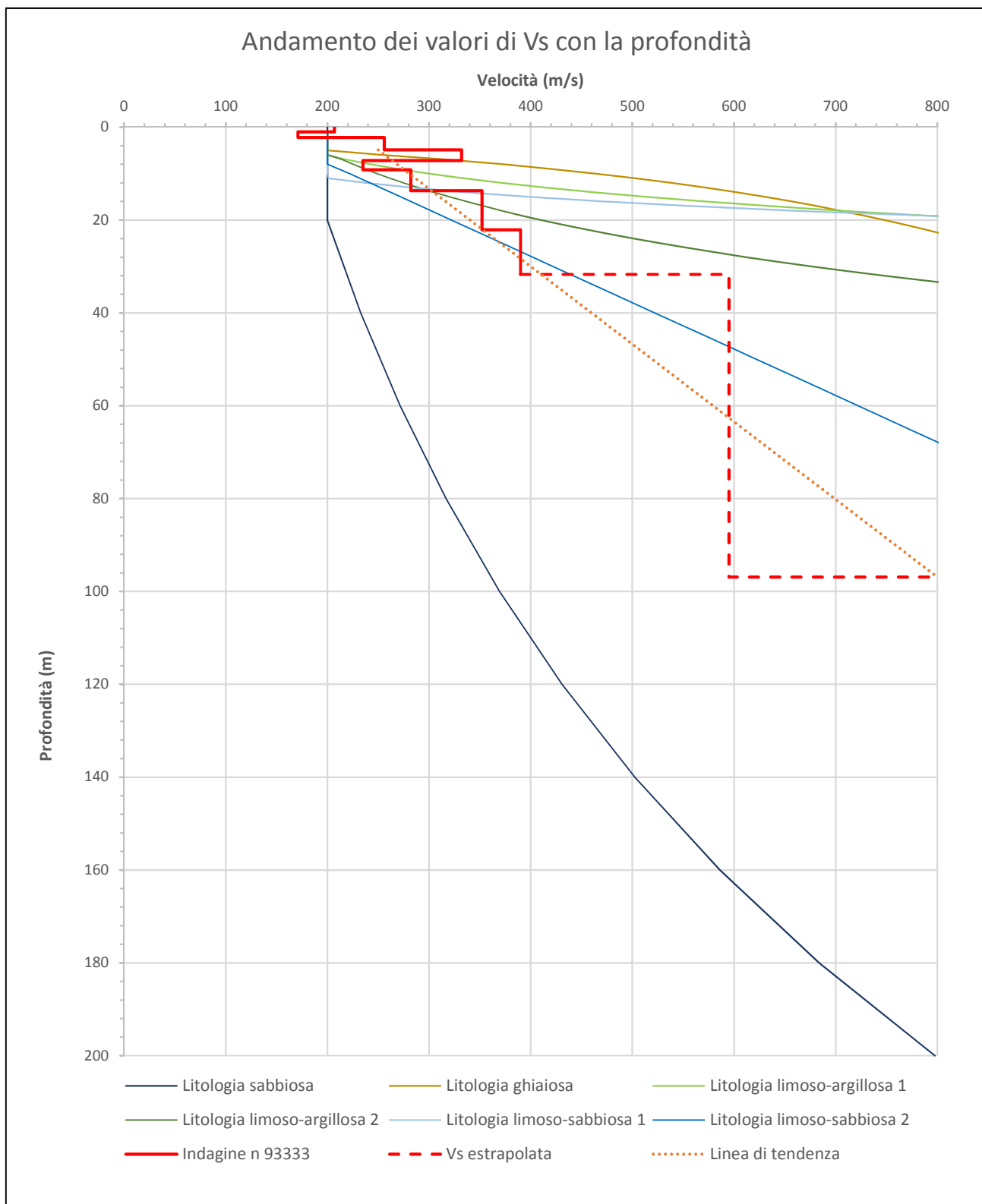


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **93333**



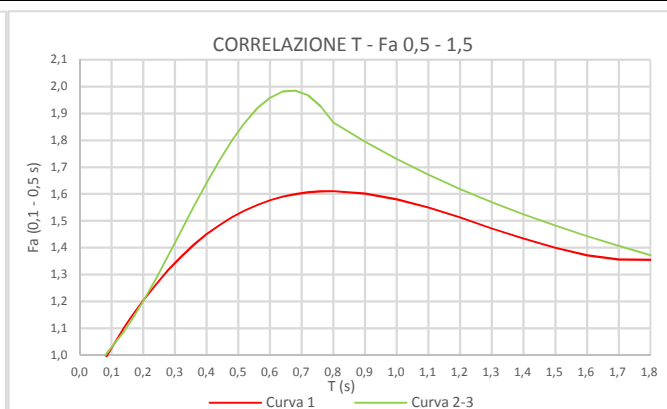
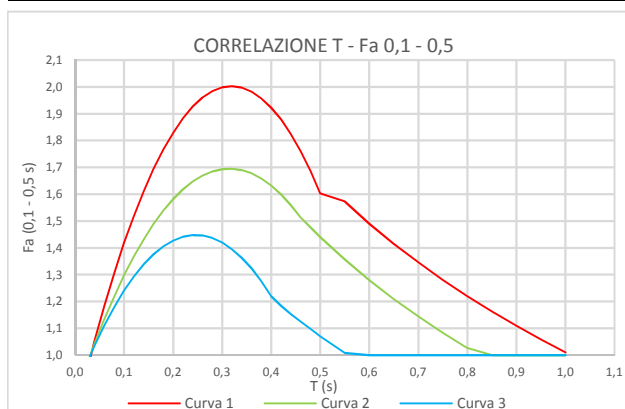
Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,76 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **93333**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/09/2018

Codice indagine: **93642**

Coordinate - ETRF2000:

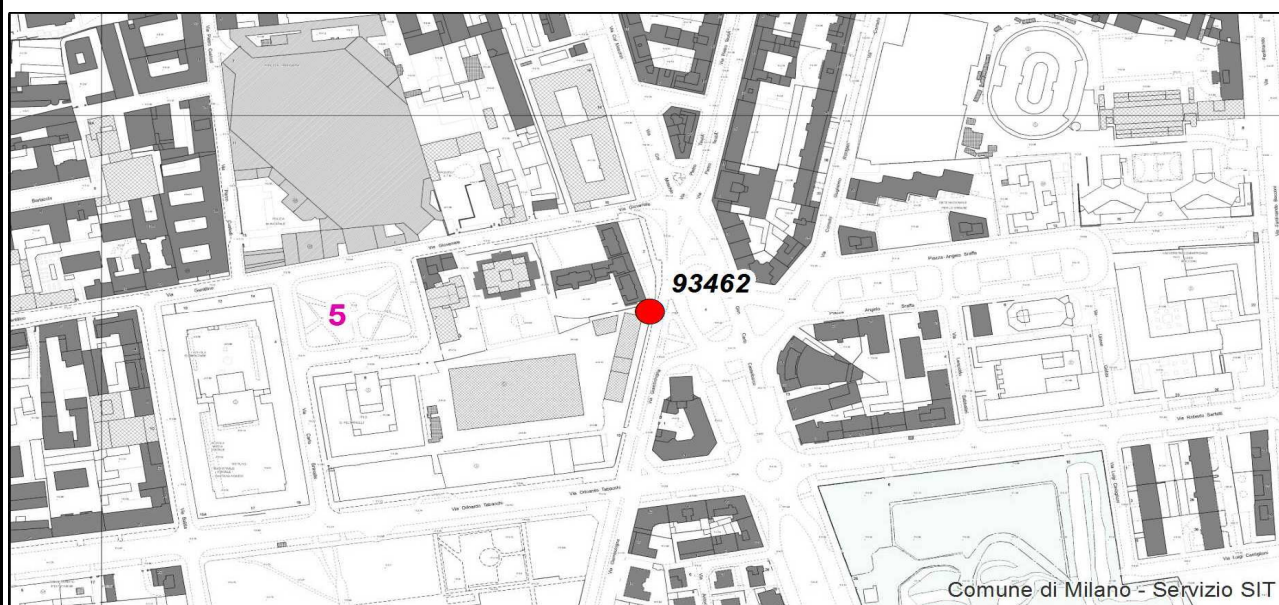
x	514510,6134
y	5032846,1497

Comune: Milano
Municipio n.: 5
Via: Giovenale, 15

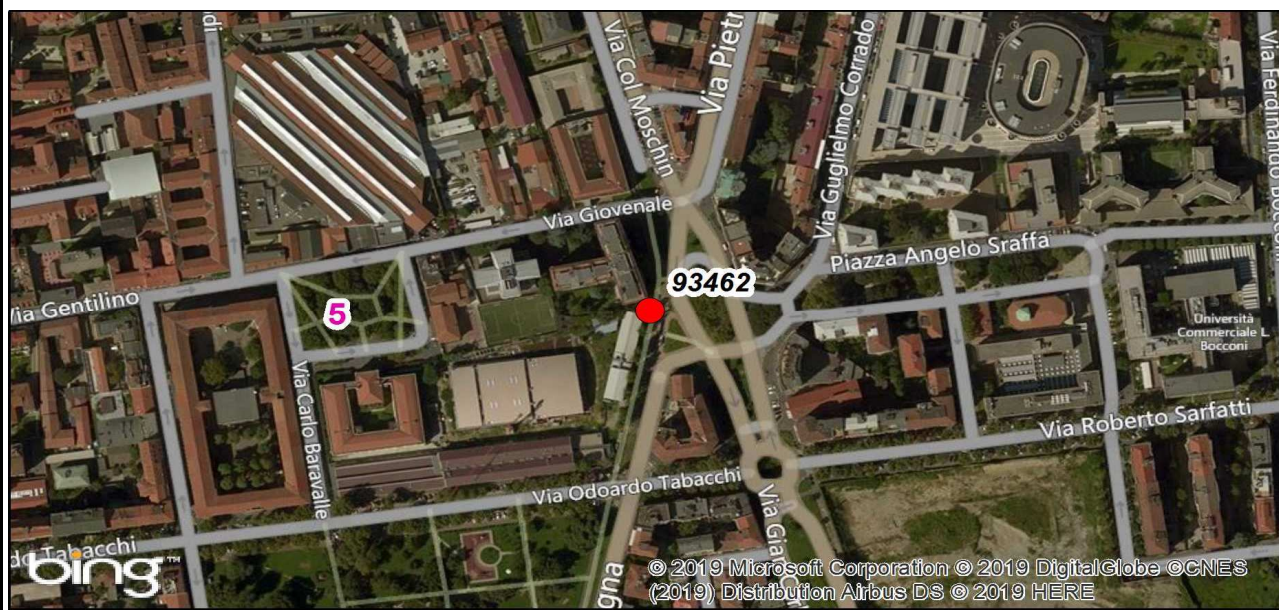
Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input type="checkbox"/>
HVSR	<input type="checkbox"/>
ESAC	<input type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

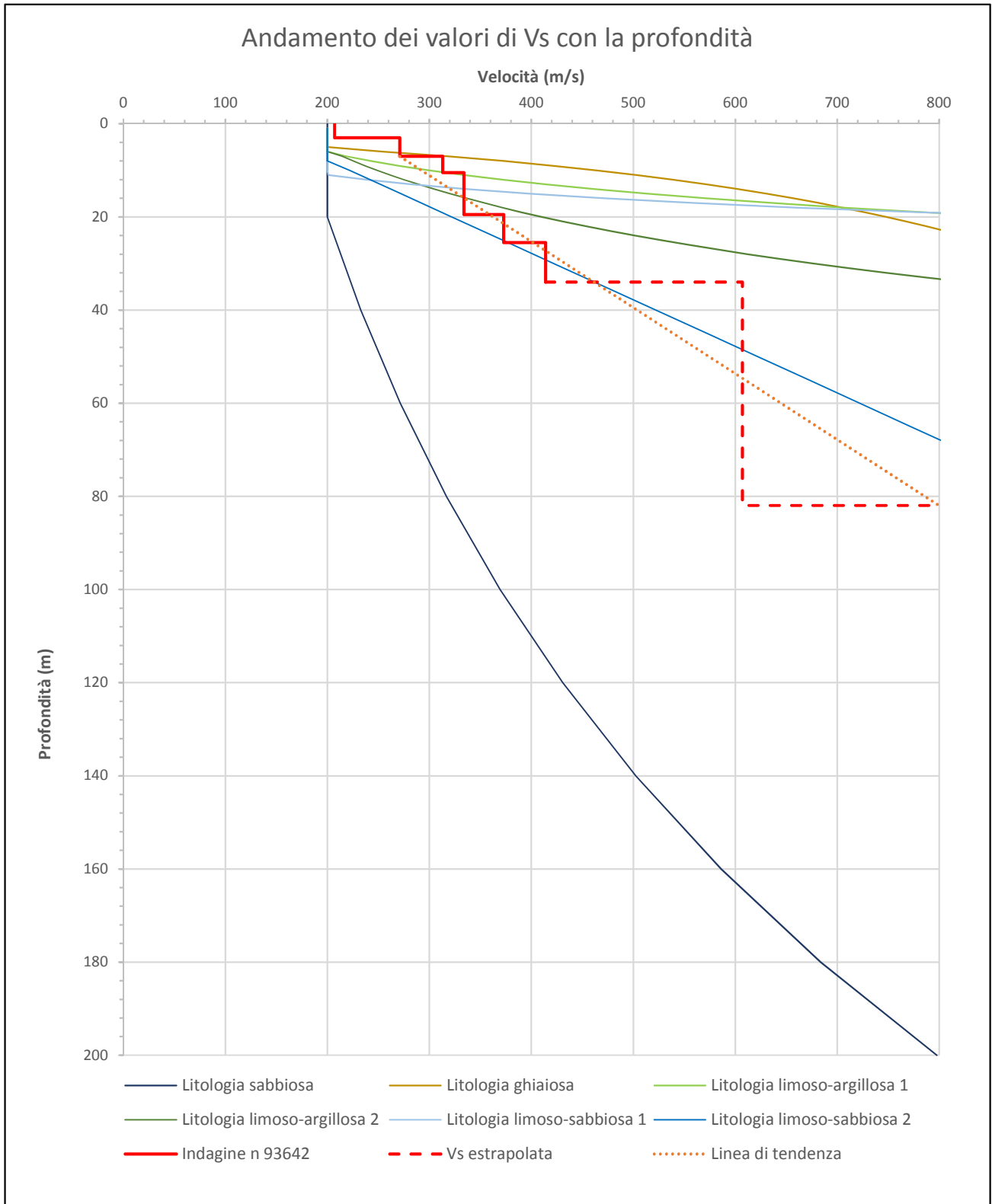


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **93642**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.00$

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,66 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,2	1,3	1,8
T: 0,5-1,5 s	2,0	2,1	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **93642**

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE SISMICA

Data di esecuzione: 1/06/2018

Codice indagine: **93804**

Coordinate - ETRF2000:

x	515428,1226
y	5035205,5420

Comune: Milano

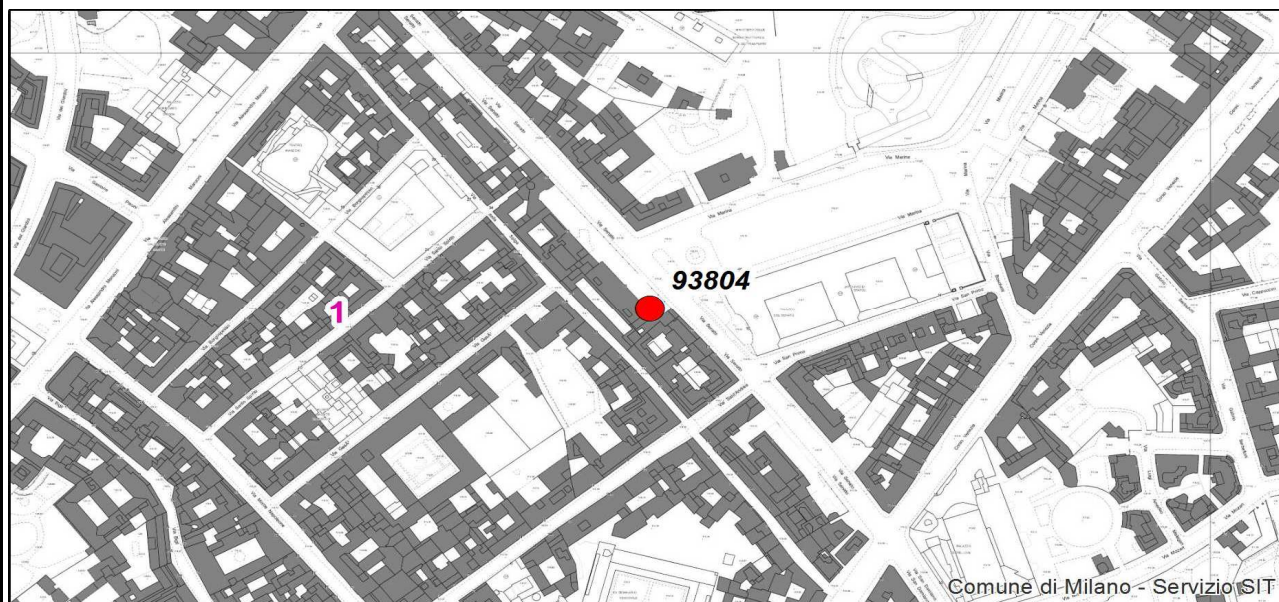
Municipio n.: 1

Via: Senato, 14

Tipo di indagine:

MASW	<input checked="" type="checkbox"/>
ReMi	<input type="checkbox"/>
HVSR	<input type="checkbox"/>
ESAC	<input type="checkbox"/>
DH	<input type="checkbox"/>

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

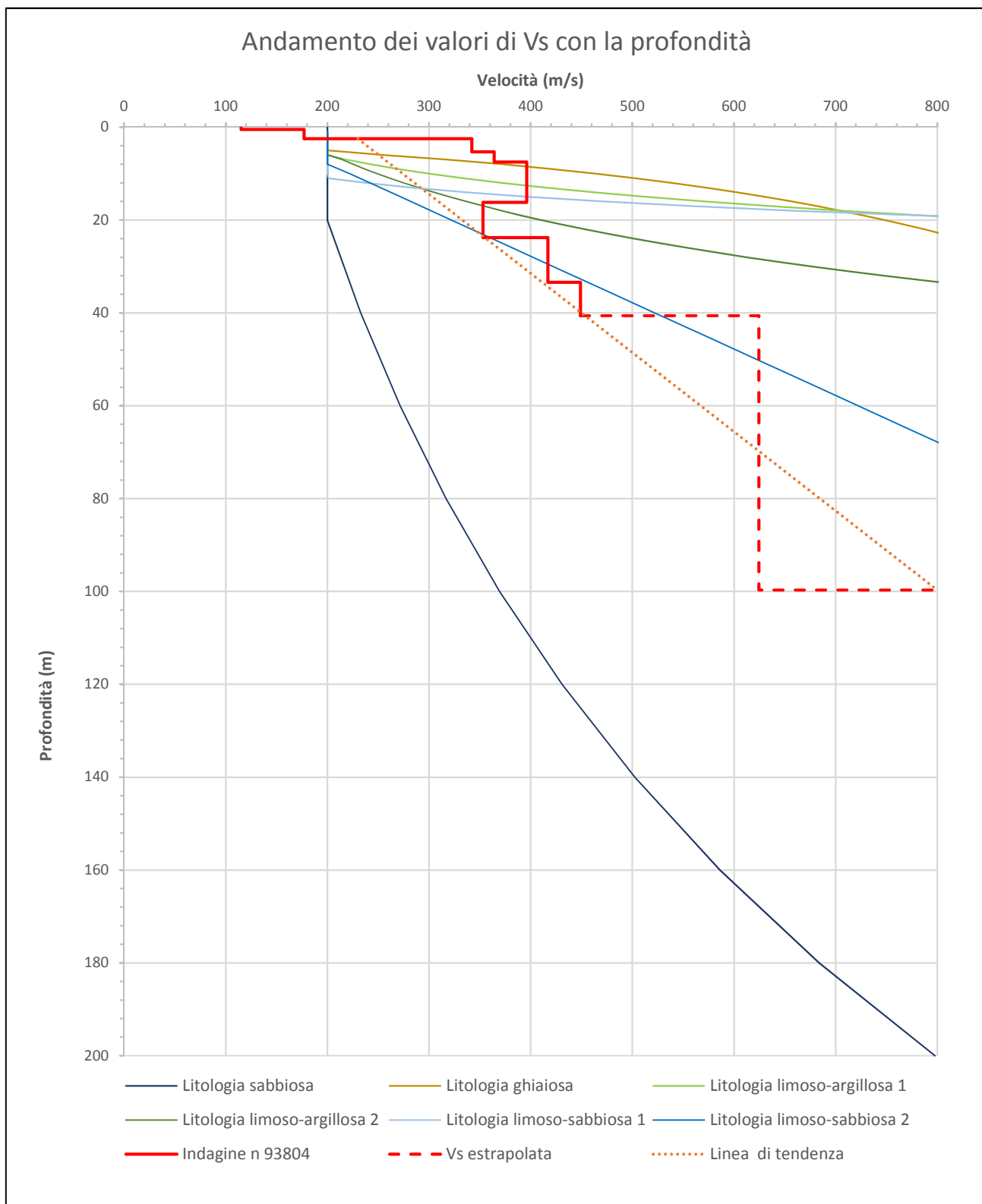


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **93804**



Scheda di riferimento scelta in base alla litologia e alle Vs:

Litologia sabbiosa

Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

CALCOLO DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0,03 \leq T \leq 0,50$ $Fa_{0,1-0,5} = -12,21 T^2 + 7,79 T + 0,76$	$0,50 < T \leq 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,01 - 0,94 \ln T$	$T > 1,00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
2	$0,03 \leq T \leq 0,45$ $Fa_{0,1-0,5} = -8,65 T^2 + 5,44 T + 0,84$	$0,45 < T \leq 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$	$T > 0,80$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$
3	$0,03 \leq T \leq 0,40$ $Fa_{0,1-0,5} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$	$0,50 < T \leq 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 0,62 - 0,65 \ln T$	$T > 0,55$ $Fa_{0,1-0,5} = 1,00$

Curva	
1	$0,08 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 0,57 T^3 - 2,18 T^2 + 2,38 T + 0,81$
2	$0,08 \leq T < 0,80$ $Fa_{0,5-1,5} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$
3	$0,80 \leq T \leq 1,80$ $Fa_{0,5-1,5} = 1,73 - 0,61 \ln T$

T (s)	Curva 1	Curva 2	Curva 3
0,03	0,983	0,995	0,994
0,04	1,052	1,044	1,035
0,06	1,183	1,135	1,111
0,08	1,305	1,220	1,180
0,10	1,417	1,298	1,240
0,12	1,519	1,368	1,293
0,14	1,611	1,432	1,338
0,16	1,694	1,489	1,375
0,18	1,767	1,539	1,405
0,20	1,830	1,582	1,427
0,22	1,883	1,618	1,441
0,24	1,926	1,647	1,447
0,26	1,960	1,670	1,446
0,28	1,984	1,685	1,437
0,30	1,998	1,694	1,420
0,32	2,002	1,695	1,395
0,34	1,997	1,690	1,363
0,36	1,982	1,677	1,323
0,38	1,957	1,658	1,275
0,40	1,922	1,632	1,219
0,42	1,878	1,599	1,184
0,44	1,824	1,559	1,154
0,46	1,760	1,513	1,125
0,48	1,686	1,476	1,097
0,50	1,603	1,440	1,071
0,55	1,572	1,356	1,009
0,60	1,490	1,280	1,000
0,65	1,415	1,209	1,000
0,70	1,345	1,144	1,000
0,75	1,280	1,083	1,000
0,80	1,220	1,026	1,000
0,85	1,163	1,000	1,000
0,90	1,109	1,000	1,000
0,95	1,058	1,000	1,000
1,00	1,010	1,000	1,000

**Periodo di riferimento
del sito**

T: 0,76 s

T (s)	Curva 1	Curva 2-3
0,08	0,987	0,999
0,14	1,102	1,088
0,16	1,137	1,124
0,20	1,203	1,201
0,24	1,264	1,285
0,28	1,318	1,373
0,32	1,367	1,463
0,36	1,411	1,554
0,40	1,450	1,641
0,44	1,484	1,724
0,48	1,513	1,799
0,52	1,538	1,865
0,56	1,559	1,919
0,60	1,576	1,959
0,64	1,590	1,981
0,68	1,600	1,985
0,72	1,606	1,968
0,76	1,610	1,927
0,80	1,611	1,866
0,90	1,602	1,794
1,00	1,580	1,730
1,10	1,549	1,672
1,20	1,512	1,619
1,30	1,472	1,570
1,40	1,433	1,525
1,50	1,399	1,483
1,60	1,372	1,443
1,70	1,356	1,406
1,80	1,355	1,371

Periodo	Fa Calcolati	Variabilità + 0,1	Fa Normativa Suolo tipo C
T: 0,1-0,5 s	1,1	1,2	1,8
T: 0,5-1,5 s	1,9	2,0	2,4

Valore da normativa sufficiente

Valore da normativa sufficiente

Codice indagine: **93804**