

## Componenti Geologica, Idrogeologica e Sismica

### Componente Sismica Schede di valutazione dei fattori di amplificazione

#### Allegato 5

Elaborato modificato a seguito dell'approvazione delle controdeduzioni alle osservazioni, dei pareri degli Enti e dei municipi e dell'accoglimento delle proposte di modifica presentate dal C.C.

Riferimento Codice Delibera di Approvazione PGT
---

T.1.2_0809_02_0201
--------------------



Comune di  
**Milano**

Adozione: Delibera n. 2 Seduta Consiliare del 05.03.2019  
Approvazione: Delibera n. 34 Seduta Consiliare del 14.10.2019  
Pubblicazione: BURL Serie Avvisi e Concorsi n...







## Indice

1	Premessa e riferimenti .....	1
2	Calcolo del fattore di amplificazione .....	2



## 1 Premessa e riferimenti

Il riferimento normativo essenziale ai fini della valutazione delle modalità secondo le quali condurre l'aggiornamento della componente sismica del Piano di Governo del Territorio è costituito dalla Delibera di giunta regionale 30 novembre 2011 - n. IX/2616: "Aggiornamento dei 'Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12", approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374.

In essa vengono in particolare definite le procedure secondo le quali devono essere valutati i fattori di amplificazione caratteristici delle diverse zone del territorio.

Gli effetti di sito o di amplificazione sismica locale interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento stabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese; tali effetti sono rappresentati dall'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico (terremoto di riferimento), relativo ad una formazione rocciosa di base (bedrock), può subire, durante l'attraversamento degli strati di terreno sovrastanti il bedrock, a causa dell'interazione delle onde sismiche con le particolari condizioni locali.

Gli effetti di amplificazione litologica si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, eteropie ed interdigitazioni, gradini di faglia ecc.) e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche; tali condizioni possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno, fenomeni di risonanza fra onda sismica incidente e modi di vibrare del terreno e fenomeni di doppia risonanza fra periodo fondamentale del moto sismico incidente e modi di vibrare del terreno e della sovrastruttura.

Per quanto attiene in particolare al 2<sup>a</sup> livello di approfondimento previsto per il territorio di Milano, viene prevista la caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di **Fattore di Amplificazione (Fa)**.

L'applicazione del 2<sup>a</sup> livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano).

Le aree a pericolosità sismica locale individuate devono essere riportate nella carta di fattibilità con appositi retini "trasparenti", distinguendo quelle con Fa maggiore al valore soglia comunale da quelle con Fa minore.

Tale sovrapposizione non comporta quindi un automatico cambio di classe di fattibilità ma fornisce indicazioni su dove poter utilizzare, in fase di progettazione, lo spettro di risposta elastico previsto dal d.m. 14 gennaio 2008, oppure dove sia necessario realizzare preventivamente gli studi di 3<sup>a</sup> livello, fermo restando la possibilità di utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la categoria di suolo superiore.

## 2 Calcolo del fattore di amplificazione

Il 2° livello si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche litologiche Z4 e pertanto all'intero territorio milanese. La procedura consiste in un approccio di tipo semiquantitativo e fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (Fa); gli studi sono condotti con metodi quantitativi semplificati, validi per la valutazione delle amplificazioni litologiche sono utilizzati per zonare l'area di studio in funzione del valore di Fa.

Il valore di Fa si riferisce agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s: i due intervalli di periodo nei quali viene calcolato il valore di Fa sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale; in particolare l'intervallo tra 0.1-0.5 s si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre l'intervallo tra 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte e più flessibili.

La procedura di 2° livello fornisce, per gli effetti litologici, valori di Fa per entrambi gli intervalli di periodo considerati.

La procedura semplificata richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- litologia prevalente dei materiali presenti nel sito;
- stratigrafia del sito;
- andamento delle Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s; la conoscenza degli spessori e delle Vs può essere ottenuta utilizzando qualsiasi metodo di indagine diretto ed indiretto, in grado di fornire un modello geologico e geofisico del sottosuolo attendibile in relazione alla situazione geologica del sito e il più dettagliato possibile nella parte più superficiale per una corretta individuazione dello strato superficiale; in mancanza del raggiungimento del bedrock ( $V_s \geq 800$  m/s) con le indagini è possibile ipotizzare un opportuno gradiente di Vs con la profondità sulla base dei dati ottenuti dall'indagine, tale da raggiungere il valore di 800 m/s;
- spessore e velocità di ciascun strato;
- sezioni geologiche, conseguente modello geofisico - geotecnico ed identificazione dei punti rappresentativi sui quali effettuare l'analisi.

Sulla base di intervalli indicativi di alcuni parametri geotecnici, quali curva granulometrica, parametri indice, numero di colpi della prova SPT, si individua la litologia prevalente presente nel sito e per questa si sceglie la relativa scheda di valutazione di riferimento.

Attualmente sono disponibili:

- una scheda per le litologie prevalentemente ghiaiose;
- due schede per le litologie prevalentemente limoso-argillose (tipo 1 e tipo 2);
- due schede per le litologie prevalentemente limoso-sabbiose (tipo 1 e tipo 2);
- una scheda per le litologie prevalentemente sabbiose.

Una volta individuata la scheda di riferimento è necessario verificarne la validità in base all'andamento dei valori di Vs con la profondità; in particolare si dovrà verificare l'andamento delle Vs con la profondità partendo dalla scheda tipo 1, nel caso in cui non fosse verificata la validità per valori di Vs inferiori ai 600 m/s si passerà all'utilizzo della scheda tipo 2.

In presenza di una litologia non contemplata dalle schede di valutazione allegate si potrà utilizzare a scheda di valutazione che presenta l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine.

Nel caso esista la scheda di valutazione per la litologia esaminata ma l'andamento delle Vs con la profondità non ricade nel campo di validità della scheda potrà essere scelta un'altra scheda che presenti l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine.



Nel caso di presenza di alternanze litologiche, che non presentano inversioni di velocità con la profondità, si potranno utilizzare le schede a disposizione solo se l'andamento dei valori di Vs con la profondità, nel caso da esaminare, risulta compatibile con le schede proposte.

In presenza di alternanze litologiche con inversioni di velocità con la profondità si potrà utilizzare la scheda di valutazione che presenta l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine e si accetteranno anche i casi in cui i valori di Vs escano dal campo di validità solo a causa dell'inversione.

All'interno della scheda di valutazione si sceglie, in funzione della profondità e della velocità Vs dello strato superficiale, utilizzando la matrice della scheda di valutazione, la curva più appropriata (indicata con il numero e il colore di riferimento) per la valutazione del valore di Fa nell'intervallo 0.1-0.5 s e nell'intervallo 0.5-1.5 s, in base al valore del periodo proprio del sito T2.

Il valore di Vs dello strato superficiale riportato nella scheda è da intendersi come limite massimo di ogni intervallo (es: per un valore di Vs dello strato superficiale ottenuto dall'indagine pari a 220 m/s si sceglierà il valore 250 m/s nella matrice della scheda di valutazione).

Qualora lo strato superficiale abbia una profondità inferiore ai 4 m si utilizzerà, per la scelta della curva, lo strato superficiale equivalente, a cui si assegna una velocità Vs calcolata come media pesata del valore di Vs degli strati superficiali la cui somma supera i 4 m di spessore.

Il periodo proprio del sito T necessario per l'utilizzo della scheda di valutazione è calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità Vs è uguale o superiore a 800 m/s ed utilizzando la seguente equazione:

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

ove hi e Vsi sono lo spessore e la velocità dello strato i-esimo del modello.

Il valore di Fa determinato dovrà essere approssimato alla prima cifra decimale e dovrà essere utilizzato per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica vigente.

La valutazione del grado di protezione viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando il valore di Fa ottenuto dalle schede di valutazione con un parametro di analogo significato calcolato per ciascun comune e per le diverse categorie di suolo (Norme Tecniche per le Costruzioni) soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D ed E) e per i due intervalli di periodo 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s.

Il parametro calcolato per ciascun Comune della Regione Lombardia è riportato nella banca dati in formato .xls (soglie\_lomb.xls) e rappresenta il valore di soglia oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

La procedura prevede pertanto di valutare il valore di Fa con le schede di valutazione e di confrontarlo con il corrispondente valore di soglia, considerando una variabilità di + 0.1 che tiene in conto la variabilità del valore di Fa ottenuto.

Si possono presentare quindi due situazioni:

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

- il valore di  $F_a$  è superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi è necessario, in fase di progettazione edilizia, o effettuare analisi più approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:

- anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D.

La seguente tabella sintetizza le caratteristiche delle analisi effettuate in corrispondenza dei 72 punti di indagine nonché i risultati ottenuti.

Codice	Sito	Vs30	Prof. bedrock sismico	T	Scheda	FA0105	FA0515
01	Via Senigallia, 11	320	104	0,78	Sabbiosa	1,10	2,00
02	Via Val Lagarina, 71	324	127	1,02	Sabbiosa	1,10	1,80
03	Via Cristina Belgioioso, 19	334	101	0,83	Sabbiosa	1,10	1,90
04	Cascina Merlata, Prato Nord	323	102	0,80	Sabbiosa	1,10	1,90
05	Strada Vicinale della Cornacchia	296	86	0,66	Sabbiosa	1,30	2,10
06	Parcheggio di Trenno	314	106	0,81	Sabbiosa	1,10	2,00
07	Via Novara (SPeXSS11), 381	318	96	0,81	Sabbiosa	1,10	2,00
08	Via Fratelli Gorlini, 1	290	120	0,98	Sabbiosa	1,10	1,80
09	Via Giacomo Quarenghi, 14	325	106	0,84	Sabbiosa	1,10	1,90
10	Via Console Marcello, 39-35	325	131	1,03	Sabbiosa	1,10	1,80
11	Via Bovisasca, 70	325	98	0,99	Sabbiosa	1,10	1,80
12	Via Ernesto Teodoro Moneta, 37	339	109	0,80	Sabbiosa	1,10	2,00
13	Via Luigi Ornato, 140	348	96	0,67	Sabbiosa	1,30	2,10
14	Viale Sarca, 230	347	82	0,64	Sabbiosa	1,30	2,10
15	Via Racconigi, 1	314	93	0,80	Sabbiosa	1,10	2,00
16	Via Benigno Crespi, 57	327	108	0,77	Sabbiosa	1,20	2,00
17	Via Giuseppe Guerzoni, 15	307	83	0,92	Sabbiosa	1,10	1,90
18	Via Tolentino, 32	318	127	0,98	Sabbiosa	1,10	1,80
19	Via Gattamelata, 41	293	90	0,68	Sabbiosa	1,30	2,10
20	Via Novara, 110	300	107	0,91	Sabbiosa	1,10	1,90
21	Via Anselmo da Baggio, 10	288	112	0,89	Sabbiosa	1,10	1,90
22	Via Cusago, 203	264	109	0,89	Sabbiosa	1,10	1,90
23	Via Cusago, 275	278	148	1,22	Sabbiosa	1,10	1,70
24	Via Francesco Primaticcio, 562	290	136	1,07	Sabbiosa	1,10	1,80
25	Via Rubens, 24	311	113	0,93	Sabbiosa	1,10	1,90
26	Piazzale Giulio Cesare, 16	303	131	1,13	Sabbiosa	1,10	1,80

Codice	Sito	Vs30	Prof. bedrock sismico	T	Scheda	FA0105	FA0515
27	Corso Sempione, 26	331	111	0,89	Sabbiosa	1,10	1,90
28	Piazzale Massari Giuseppe, 10	343	123	0,91	Sabbiosa	1,10	1,90
29	Via della Giustizia, 6	384	103	0,80	Sabbiosa	1,10	2,00
30	Via Virgilio Ranzato, 14	360	93	1,10	Sabbiosa	1,10	1,80
31	Via Adriano, 96,	355	111	0,87	Sabbiosa	1,10	1,90
32	Viale Turchia, 44	335	143	1,10	Sabbiosa	1,10	1,80
33	Via Passo Sella, 16	375	97	0,77	Sabbiosa	1,20	2,00
34	Via Bronzino, 9	360	80	0,61	Sabbiosa	1,40	2,10
35	Viale Luigi Majno, 17	323	89	0,70	Sabbiosa	1,20	2,10
36	Piazza Fontana, 11	302	104	0,82	Sabbiosa	1,10	1,90
37	Via Conca del Naviglio, 25	345	71	0,53	Sabbiosa	1,50	2,00
38	Via Francesco Olgiati, 14	350	76	0,82	Sabbiosa	1,10	2,00
39	Via Davide Campari, 10	316	97	0,91	Sabbiosa	1,10	1,90
40	Via S. Marchetto, 11-9	394	129	1,09	Sabbiosa	1,10	1,80
41	Via Cascina Bianca, 9	300	121	1,00	Sabbiosa	1,10	1,80
42	Via Don Ferrante, 2	316	92	0,79	Sabbiosa	1,10	2,00
43	Via Nicola Palmieri, 24	301	113	0,97	Sabbiosa	1,10	1,80
44	Via Pompeo Leoni, 5	297	102	0,92	Sabbiosa	1,10	1,90
45	Via Pietro Colletta, 65	323	108	0,89	Sabbiosa	1,10	1,90
46	Piazzale Martini Ferdinando, 9	327	94	0,81	Sabbiosa	1,10	2,00
47	Viale Corsica, 94	315	85	0,75	Sabbiosa	1,20	2,00
48	Via Salesina	348	76	0,62	Sabbiosa	1,40	2,10
49	Via Mecenate, 150	342	86	0,71	Sabbiosa	1,20	2,10
50	Via Alberto Savinio	304	82	0,62	Sabbiosa	1,40	2,10
51	Viale Omero, 19-17	320	86	0,73	Sabbiosa	1,20	2,10
52	Via S. Dionigi, 90	301	75	0,61	Sabbiosa	1,40	2,10
53	Via Giuseppe Ripamonti, 334	301	106	0,92	Sabbiosa	1,10	1,90
54	Via Nicola Romeo, 14	286	98	0,84	Sabbiosa	1,10	1,90
55	Via Michele Saponaro, 22	294	106	0,87	Sabbiosa	1,10	1,90
56	Via Camporgnago, 12	274	97	0,77	Sabbiosa	1,20	2,00
57	Via Giuseppe Ripamonti, 440	290	72	0,55	Sabbiosa	1,50	2,00
58	Via Sant'Arialdo, 81	308	63	0,48	Sabbiosa	1,60	1,90
59	Via S. Arialdo, 102	273	74	0,65	Sabbiosa	1,30	2,10
60	Via Marignano, 16	303	97	0,84	Sabbiosa	1,10	1,90
61	Via Giovanni Segantini	324	82	0,69	Sabbiosa	1,30	2,10
62	Piazza Po	327	95	0,75	Sabbiosa	1,20	2,00
63	Piazza Castello	299	106	0,88	Sabbiosa	1,10	1,90

Codice	Sito	Vs30	Prof. bedrock sismico	T	Scheda	FA0105	FA0515
64	Piazza Luigi di Savoia	309	102	0,86	Sabbiosa	1,10	1,90
65	Via Palmanova	345	100	0,87	Sabbiosa	1,10	1,90
66	Via Caduti in missione di pace	325	99	0,85	Sabbiosa	1,10	1,90
67	Via Bisceglie, 110	291	112	0,93	Sabbiosa	1,10	1,90
68	Cascina Gobba - Tra via Olgettina e A51	355	110	0,87	Sabbiosa	1,10	1,90
69	Via Marco D'Agrate	287	92	0,72	Sabbiosa	1,20	2,10
70	Parco della Cava di Muggiano	266	106	0,92	Sabbiosa	1,10	1,90
71	Viale Enrico Fermi	356	87	0,73	Sabbiosa	1,20	2,10
72	Viale Campania	326	87	0,77	Sabbiosa	1,20	2,00

Le schede di valutazione dei fattori di amplificazione sono riportate in allegato al presente elaborato.

## **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

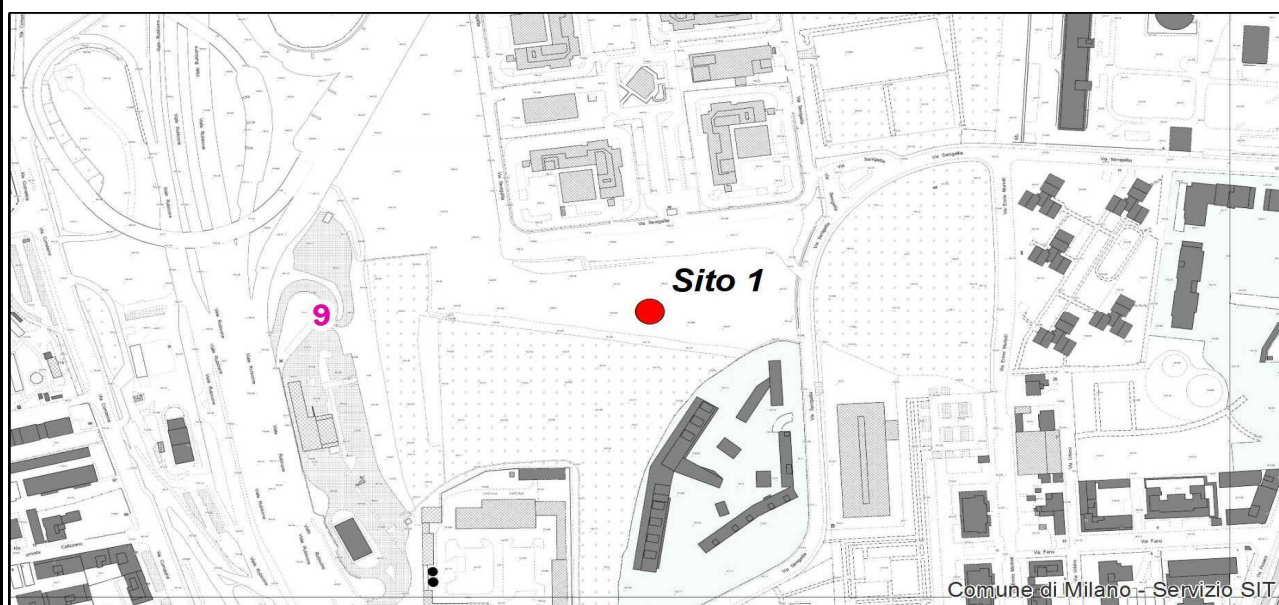
Comune: Milano

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)



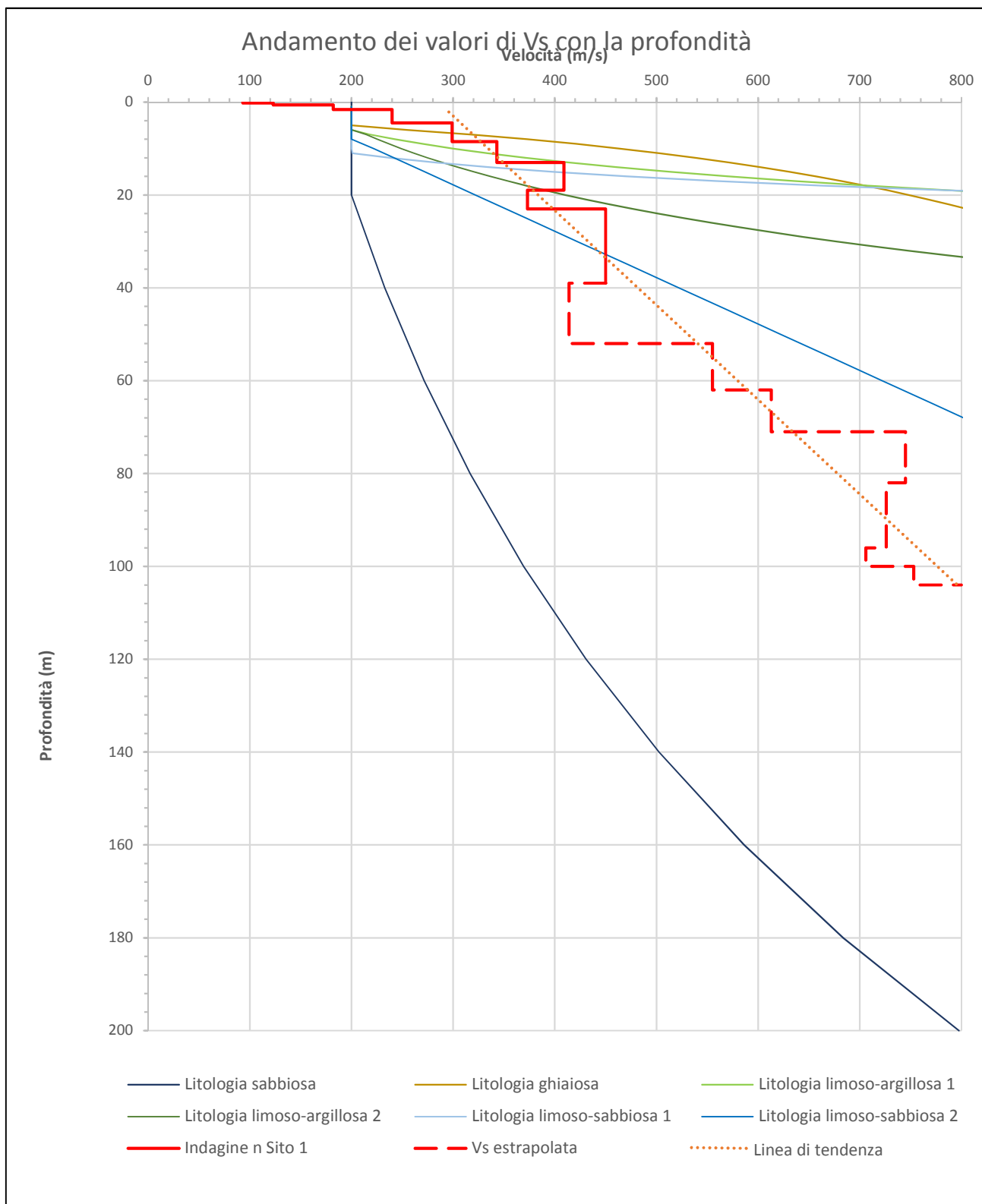
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

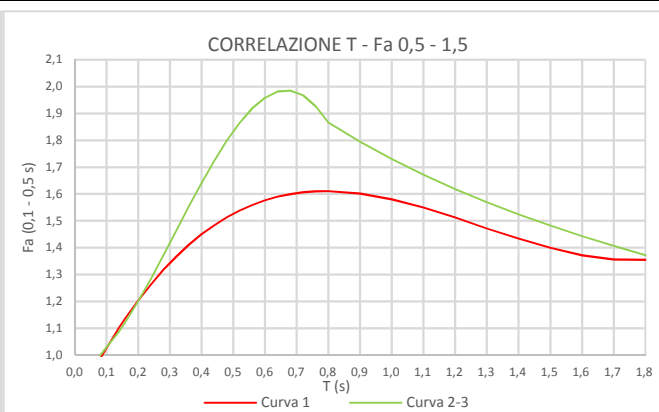
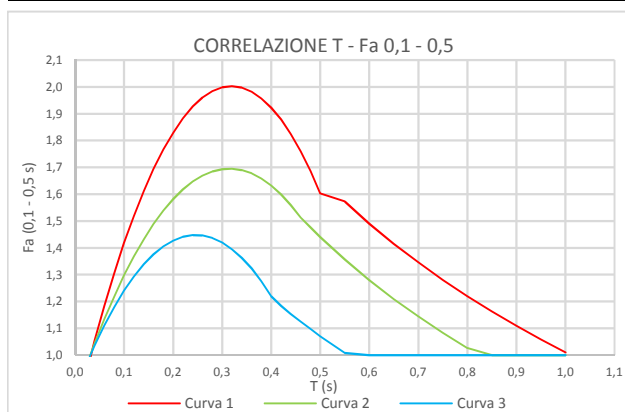
$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{416}{533,4} = 0,78 \text{ s}$$



# 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

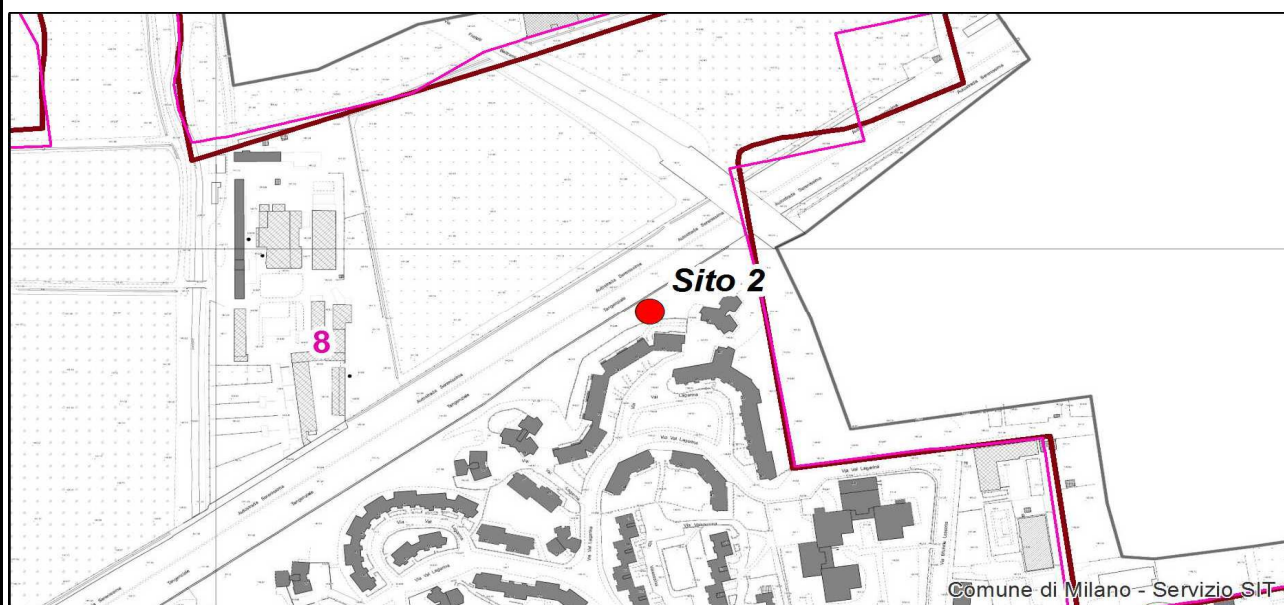
Codice indagine: **Sito 2**

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)



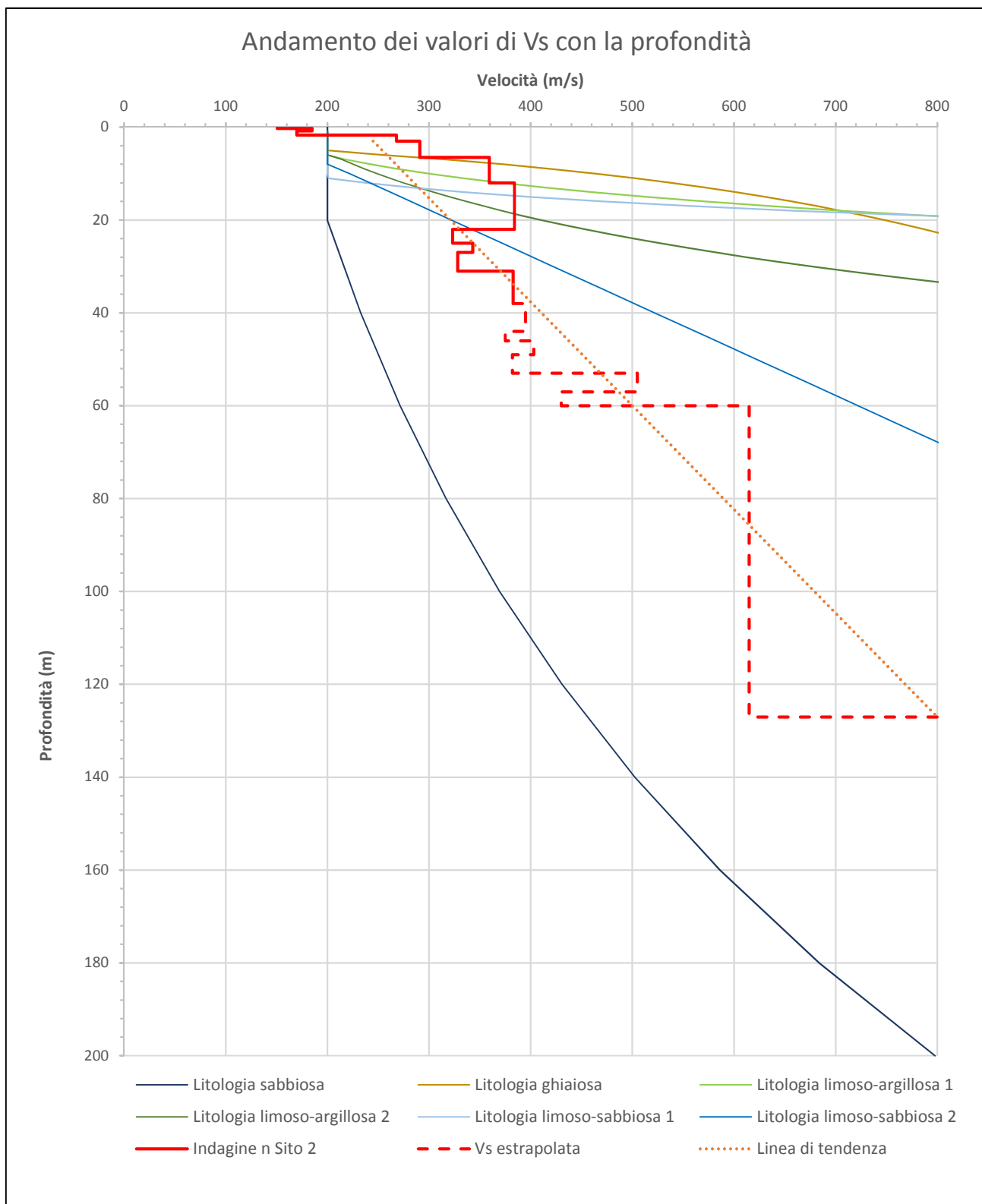
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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:

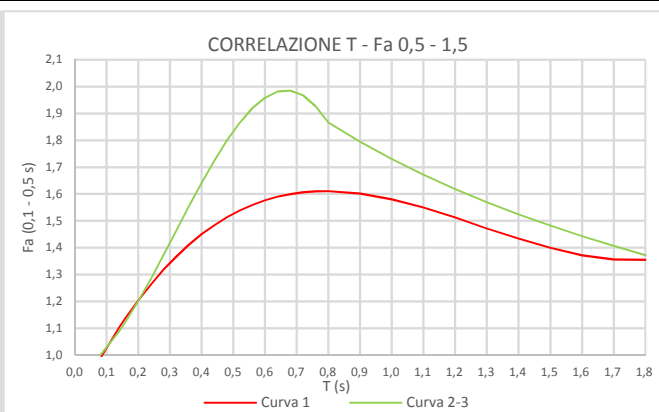
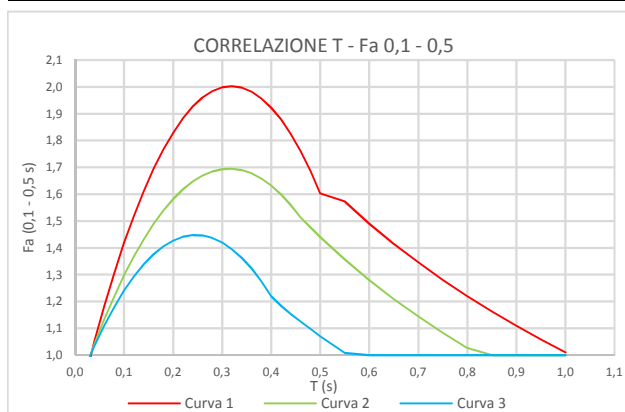
**Litologia sabbiosa**



# 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: 

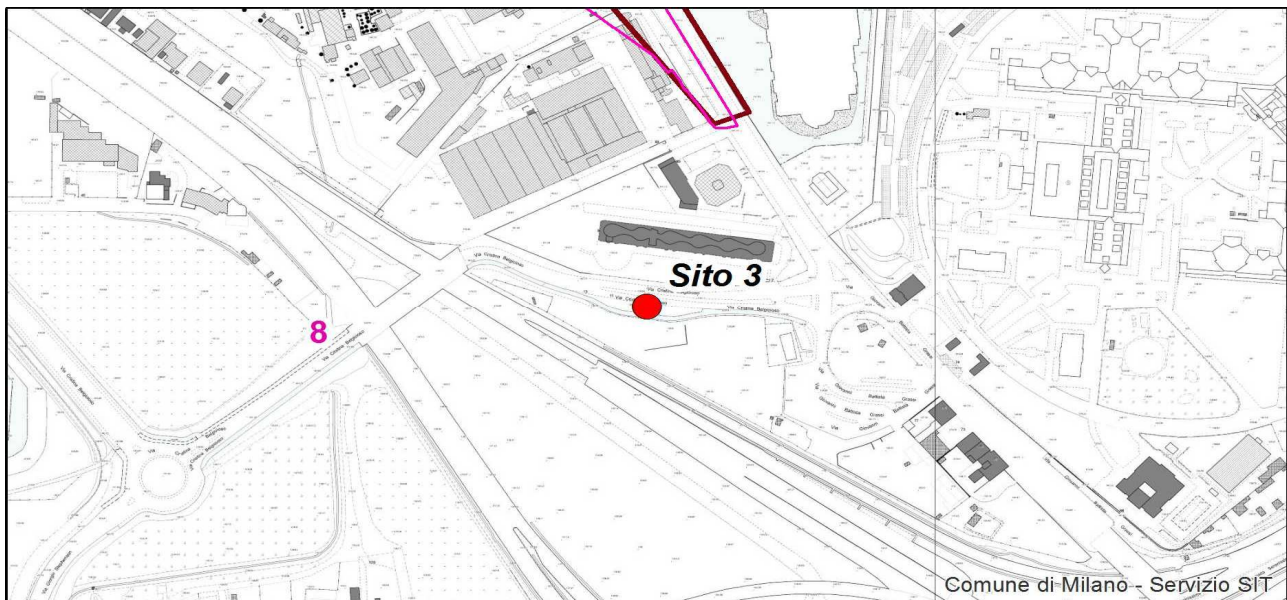
x	509195,811
y	5040489,3011

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

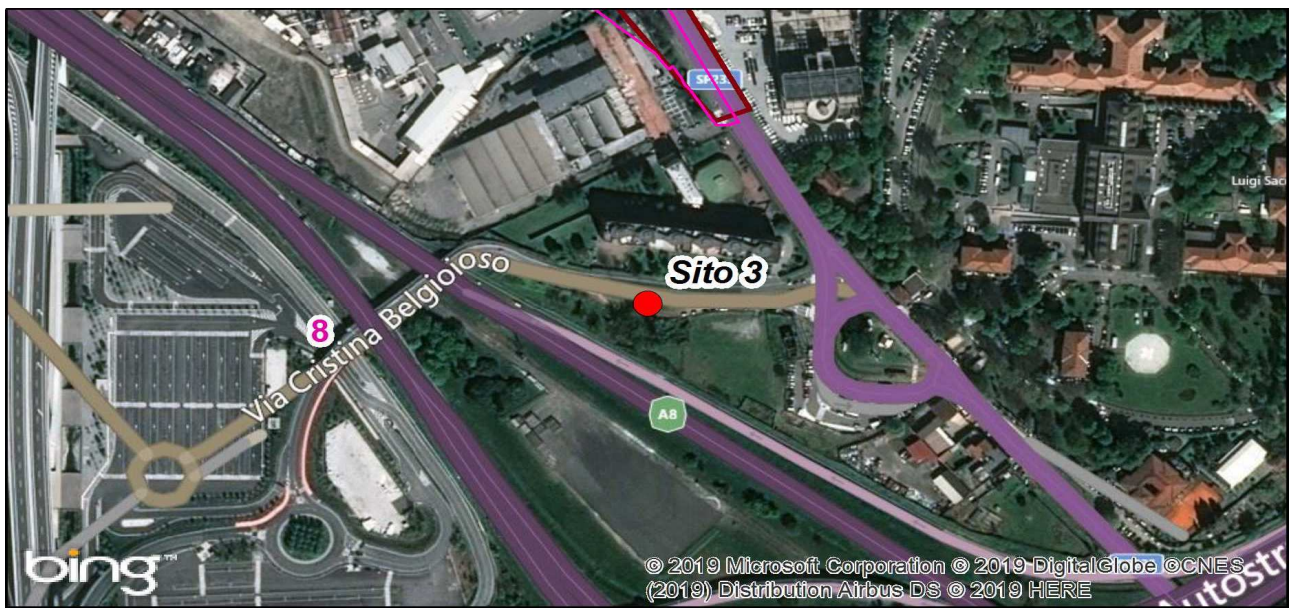
Tipo di indagine: 

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)



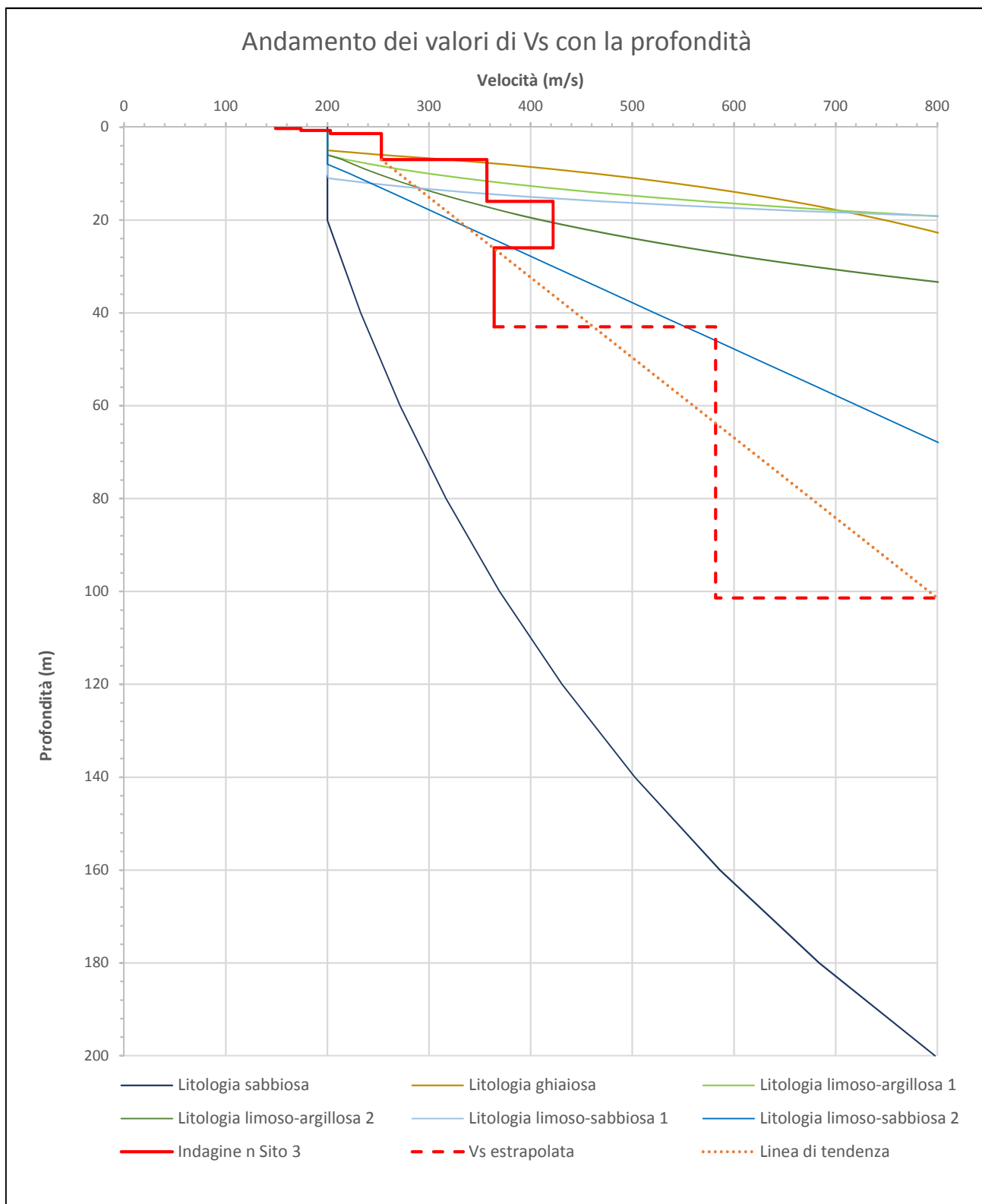
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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**

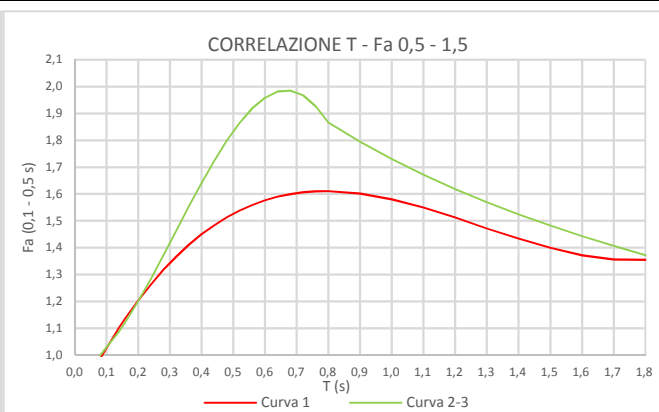
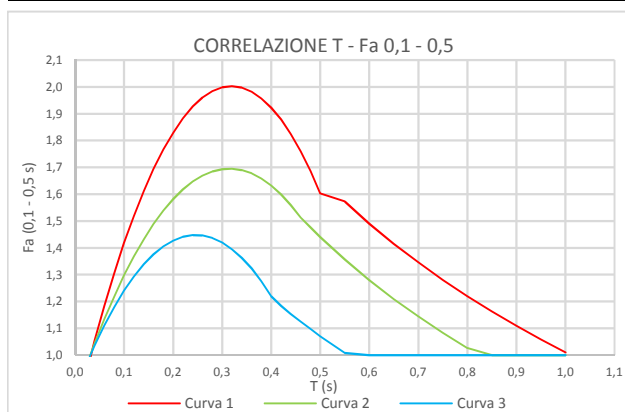




# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

## Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

### CALCOLO 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

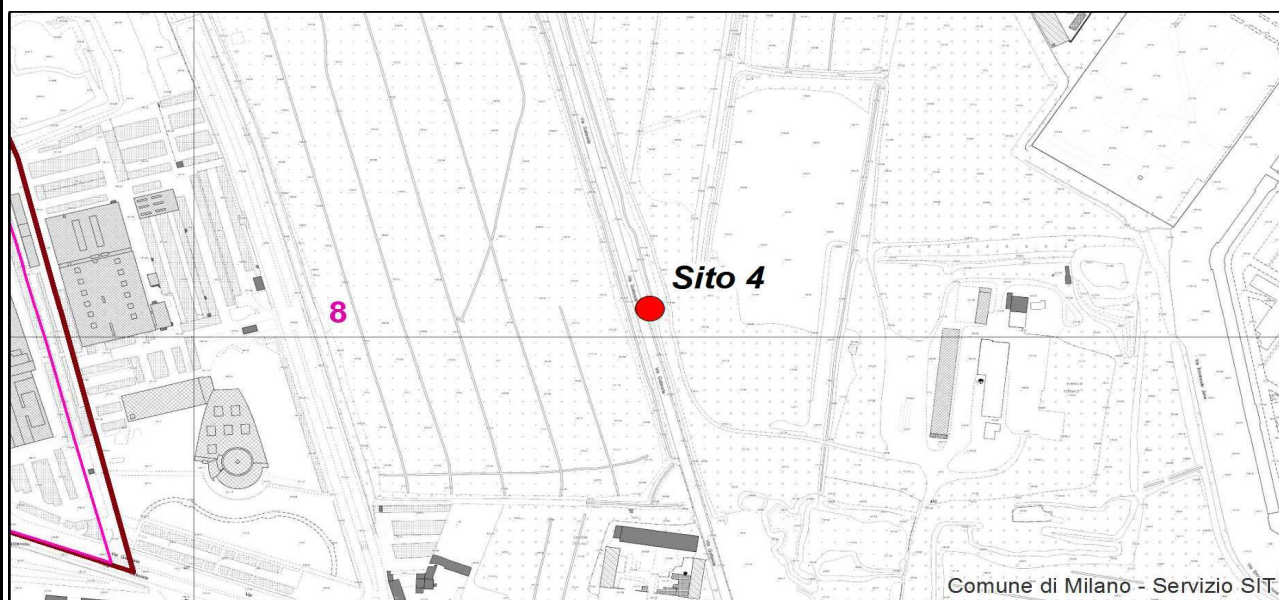
Codice indagine: **Sito 4**

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

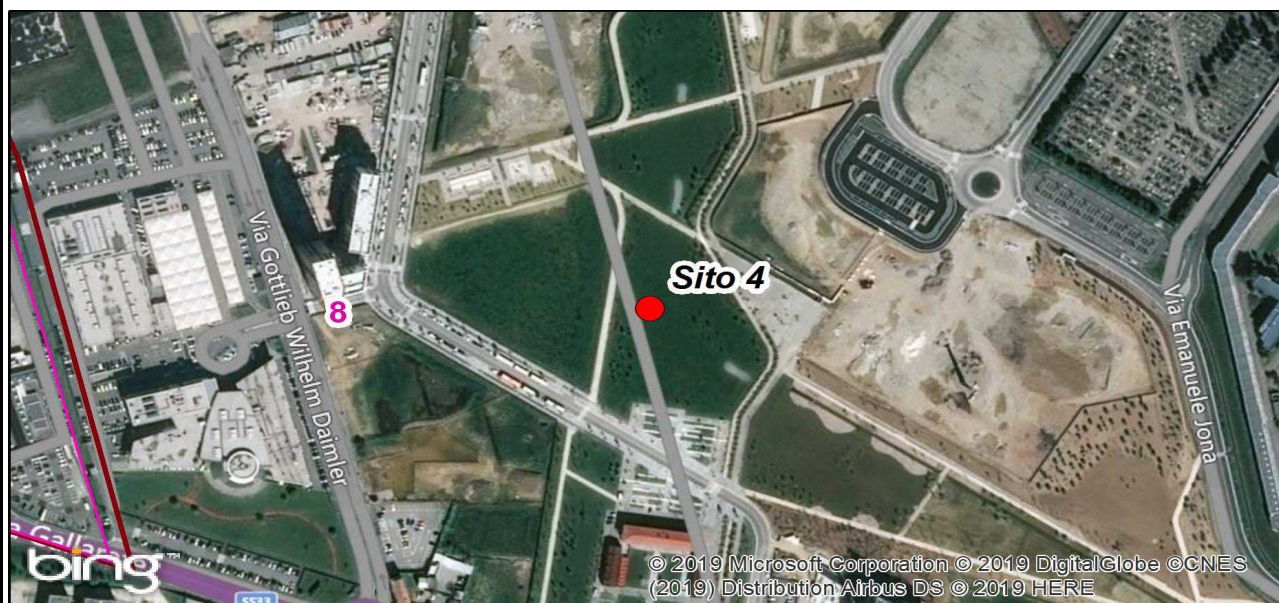
Comune: Milano  
Municipio n.: 8  
Via: Pier Paolo Pasolini

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



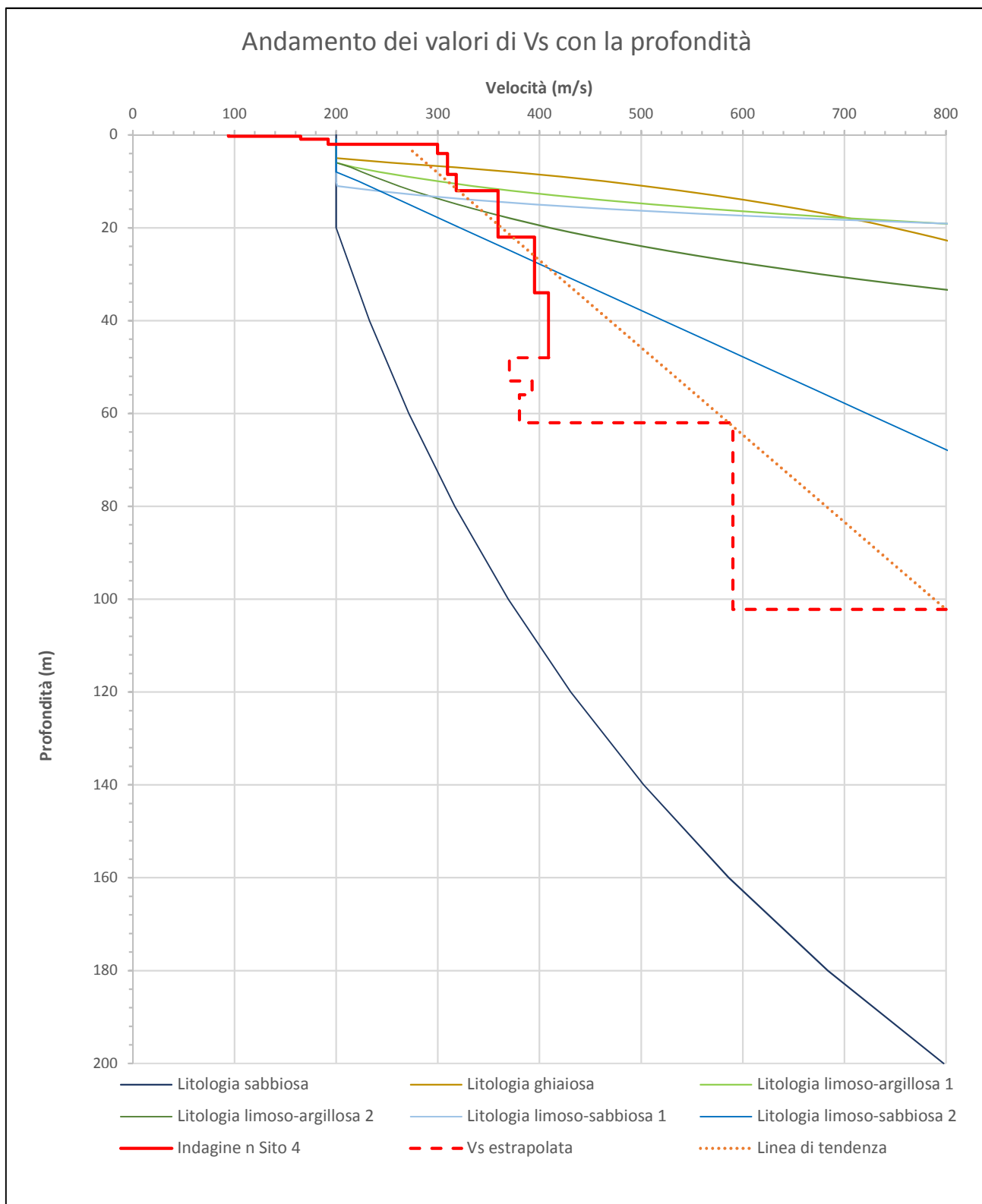
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	

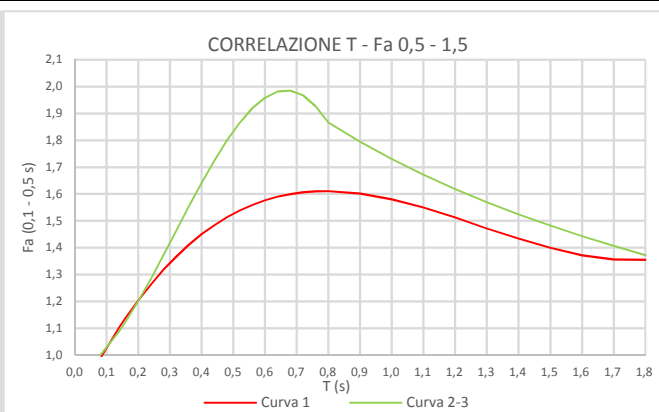
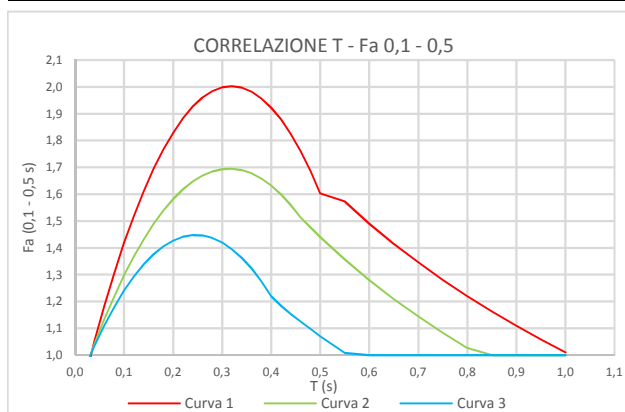
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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

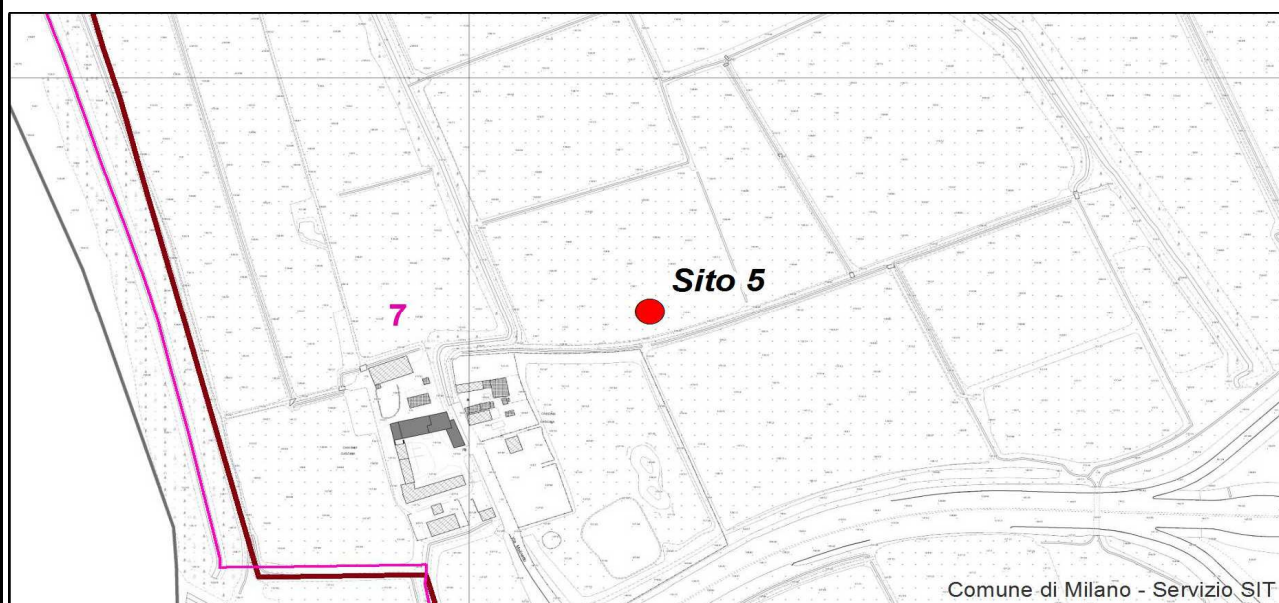
Municipio n.: 7

Via: Strada Vicinale della  
Cornacchia

Tipo di indagine: 

MASW	<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)



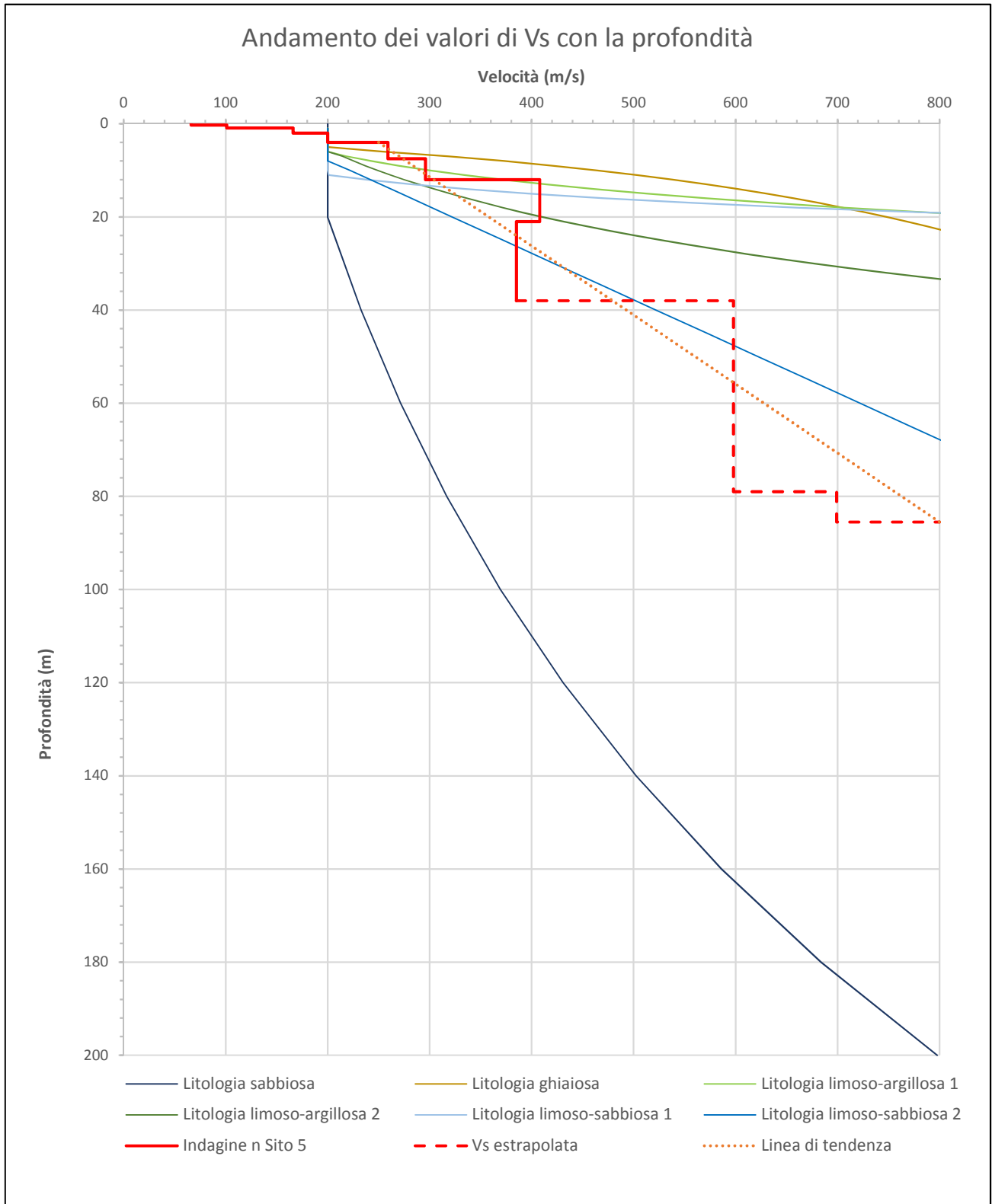
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

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

Codice indagine: Sito 5

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
66	0,3	66	0,3
101	0,9	101	0,9
166	2	166	2
200	4	200	4
259	7,5	259	7,5
296	12	296	12
408	21	408	21
385	38	385	38
		598	79
		699	85,5
		800	>85,5

Vs30 (m/s):	<b>296</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>148</b>

### 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	NA	NA	NA	NA				
	450		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
	500		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA		
	600		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	
700		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

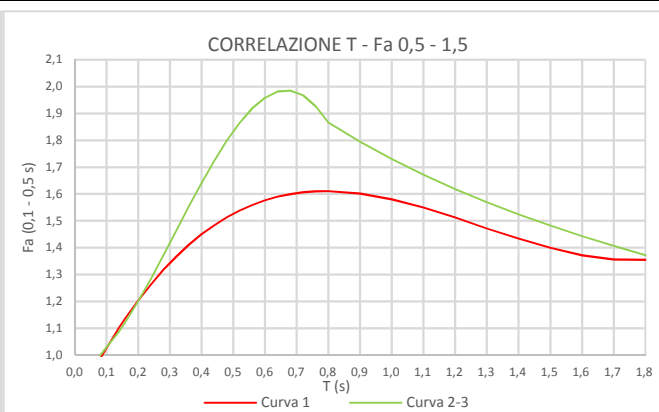
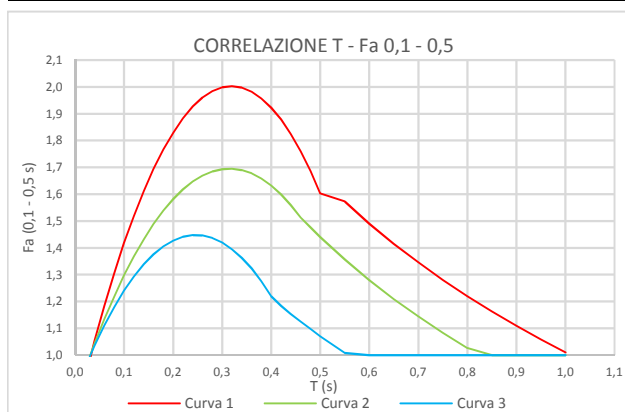
$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}}} = \frac{342,06}{493,4} = 0,69 \text{ s}$$



# 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 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)



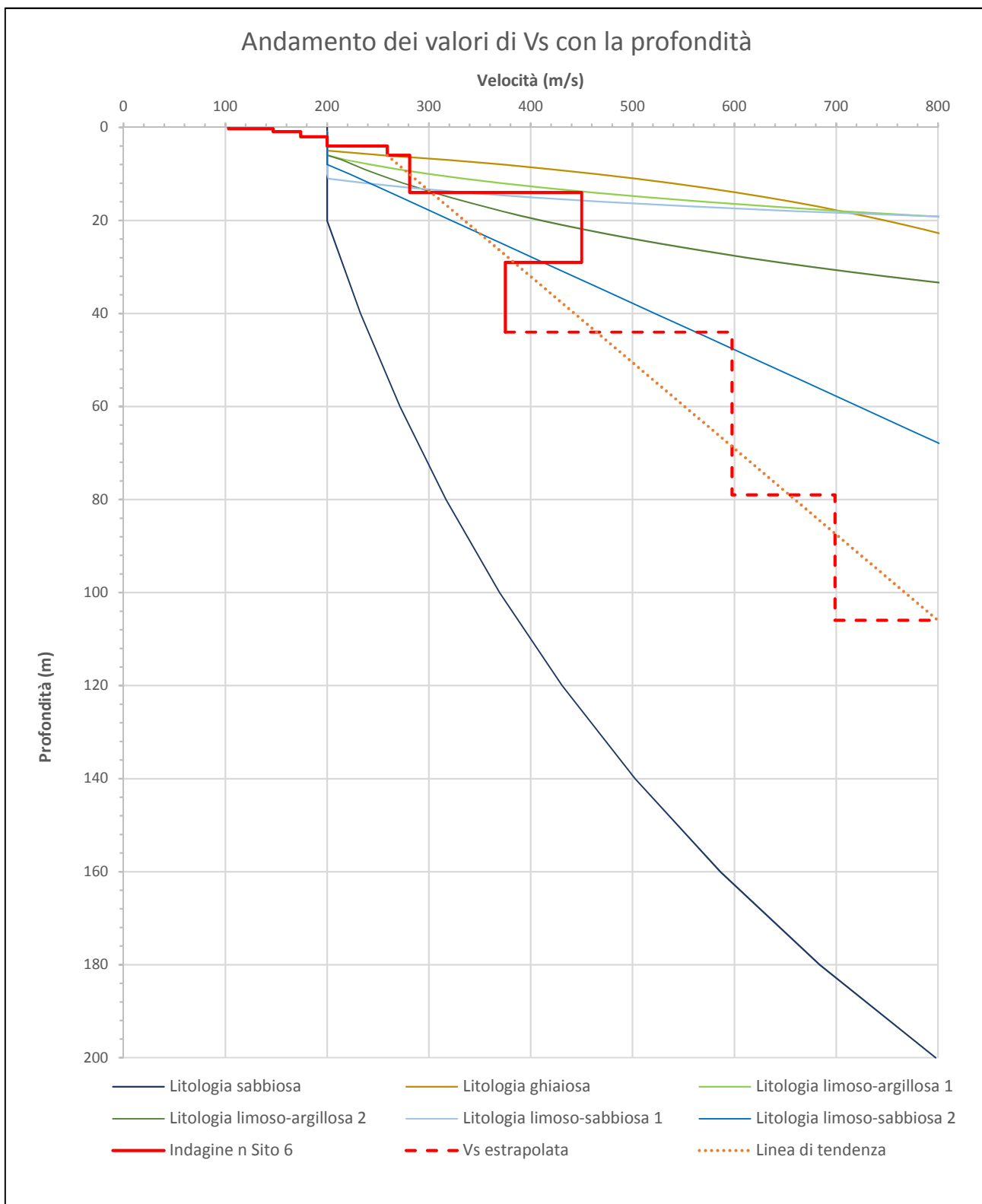
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: **Sito 6**

Stratigrafia sismica misurata	
Vs (m/s)	Profondità (m)
103	0,3
147	0,9
174	2
200	4
259	6
281	14
450	29
375	44

Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)
103	0,3
147	0,9
174	2
200	4
259	6
281	14
450	29
375	44
598	79
699	106,0
800	>106

Vs30 (m/s):	<b>314</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>172</b>

## 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

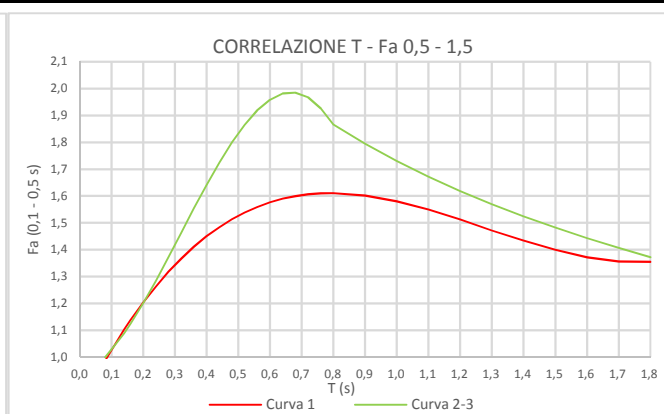
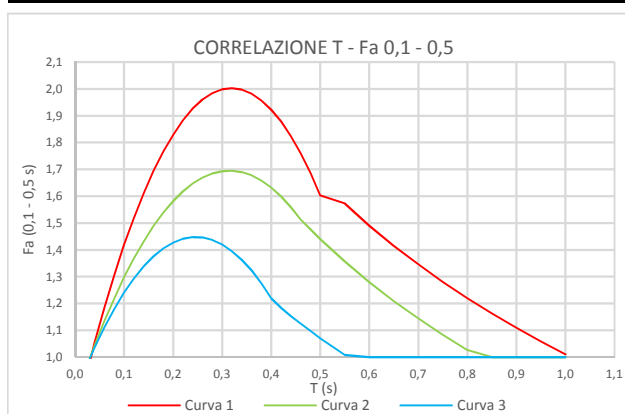
## CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{423,852}{524,8} = \mathbf{0,81 \text{ s}}$$

# 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 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

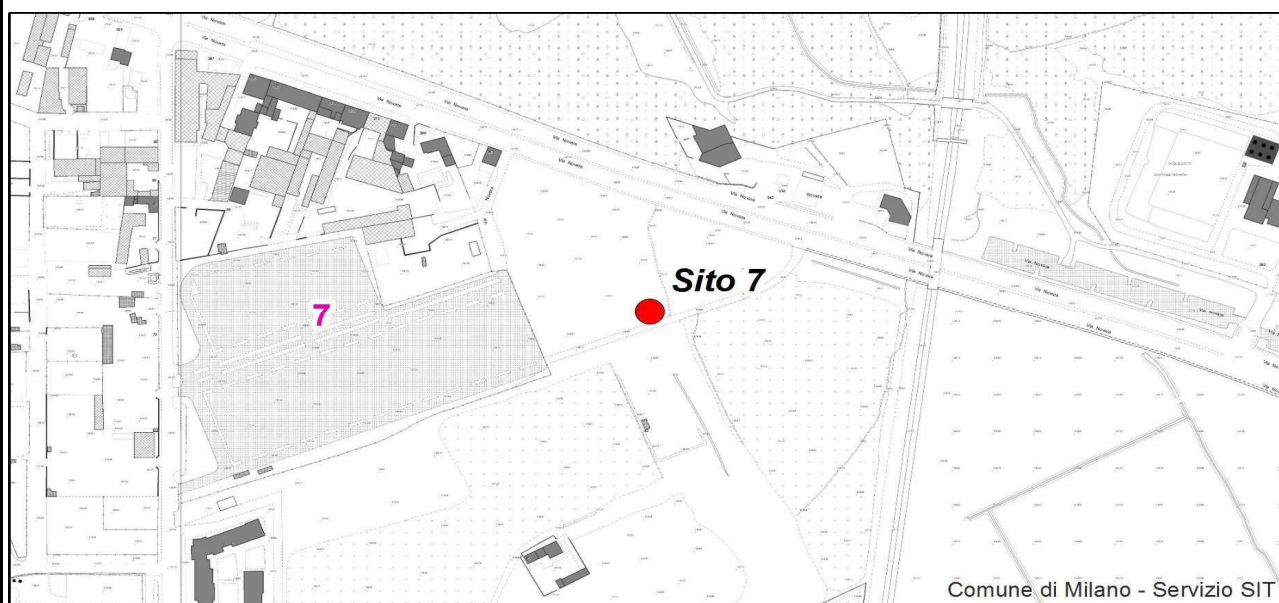
Comune: Milano

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)



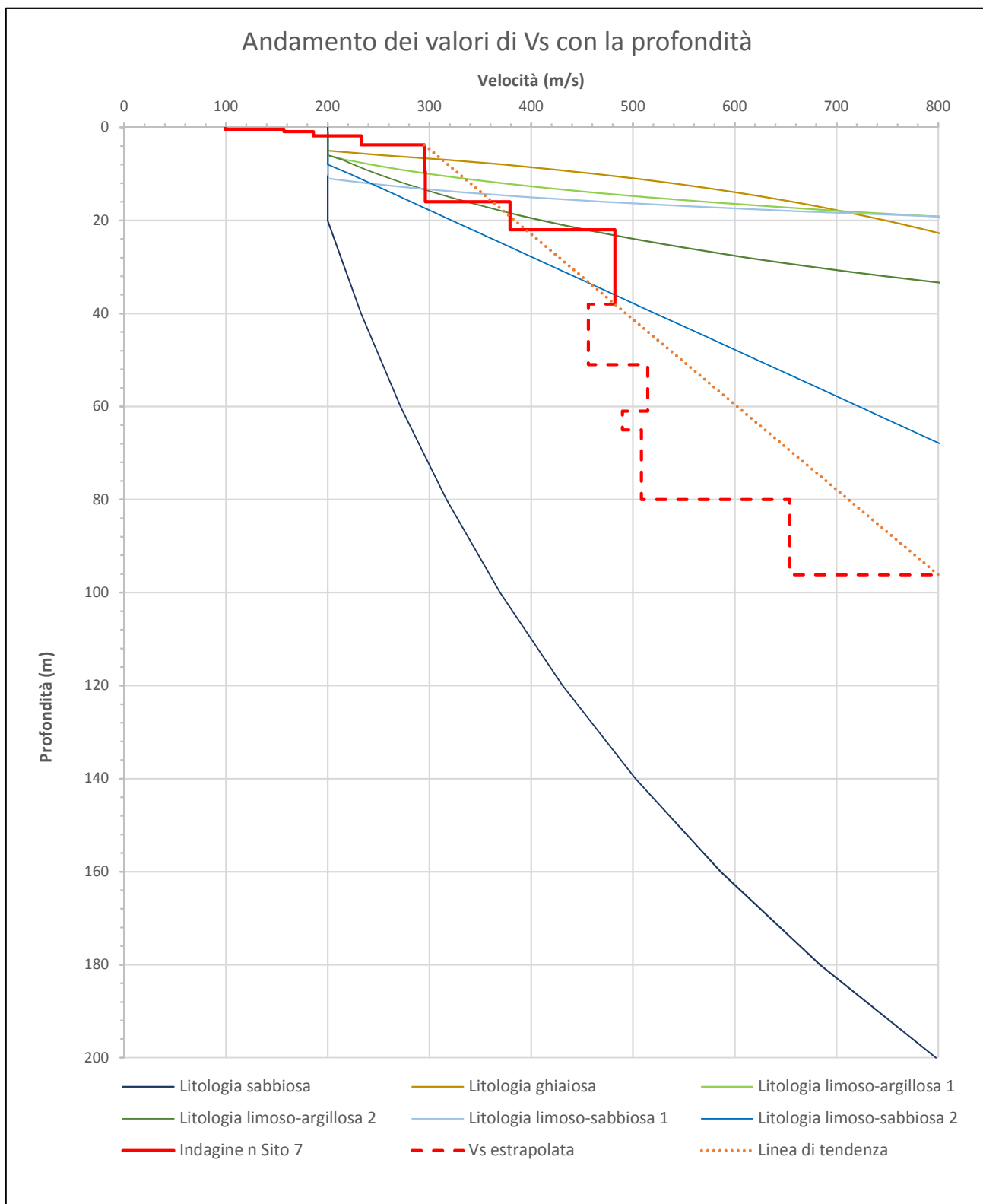
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

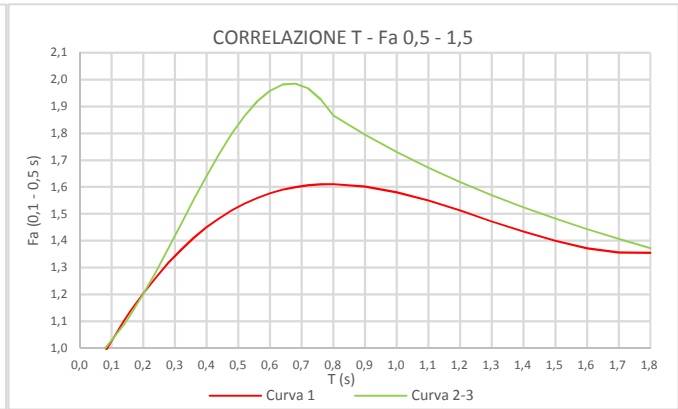
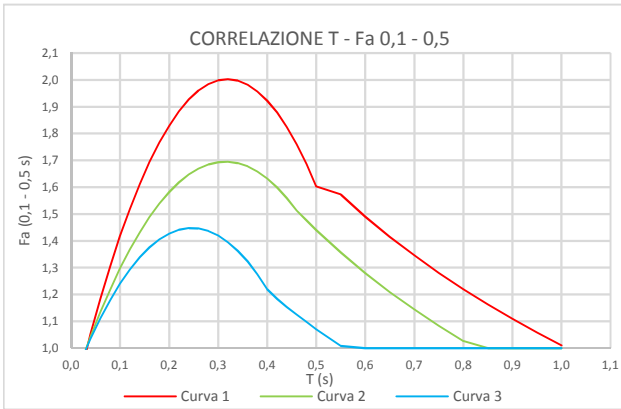
$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{384,66}{474,0} = \mathbf{0,81 \text{ s}}$$



# 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: 

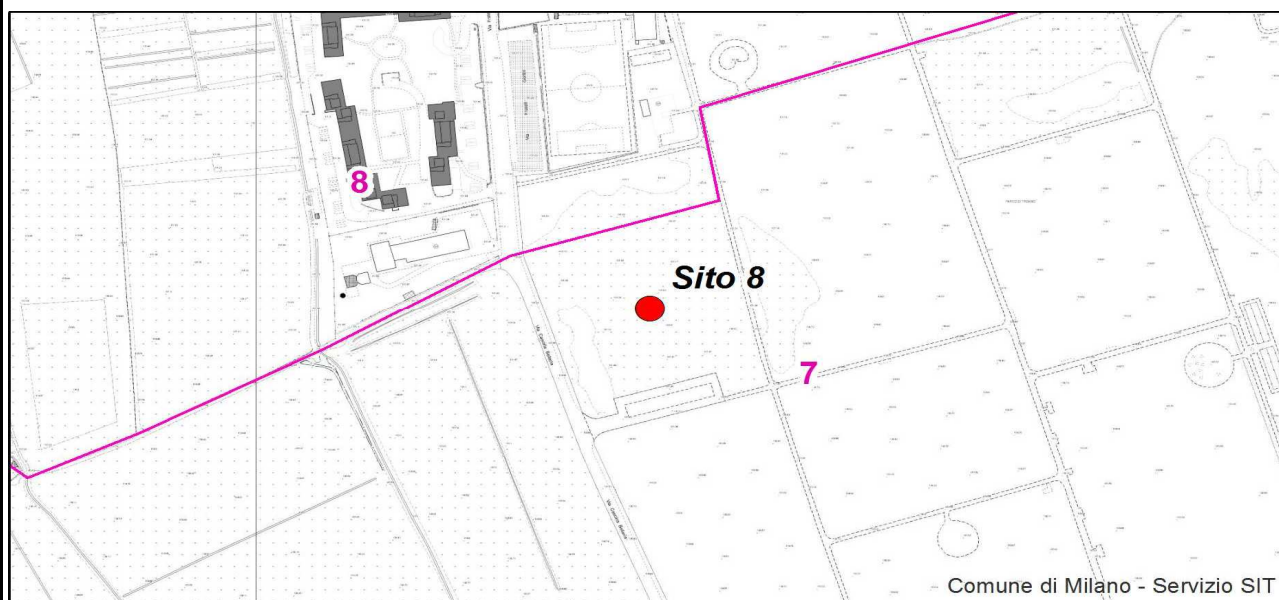
x	508015,4325
y	5037184,7685

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)

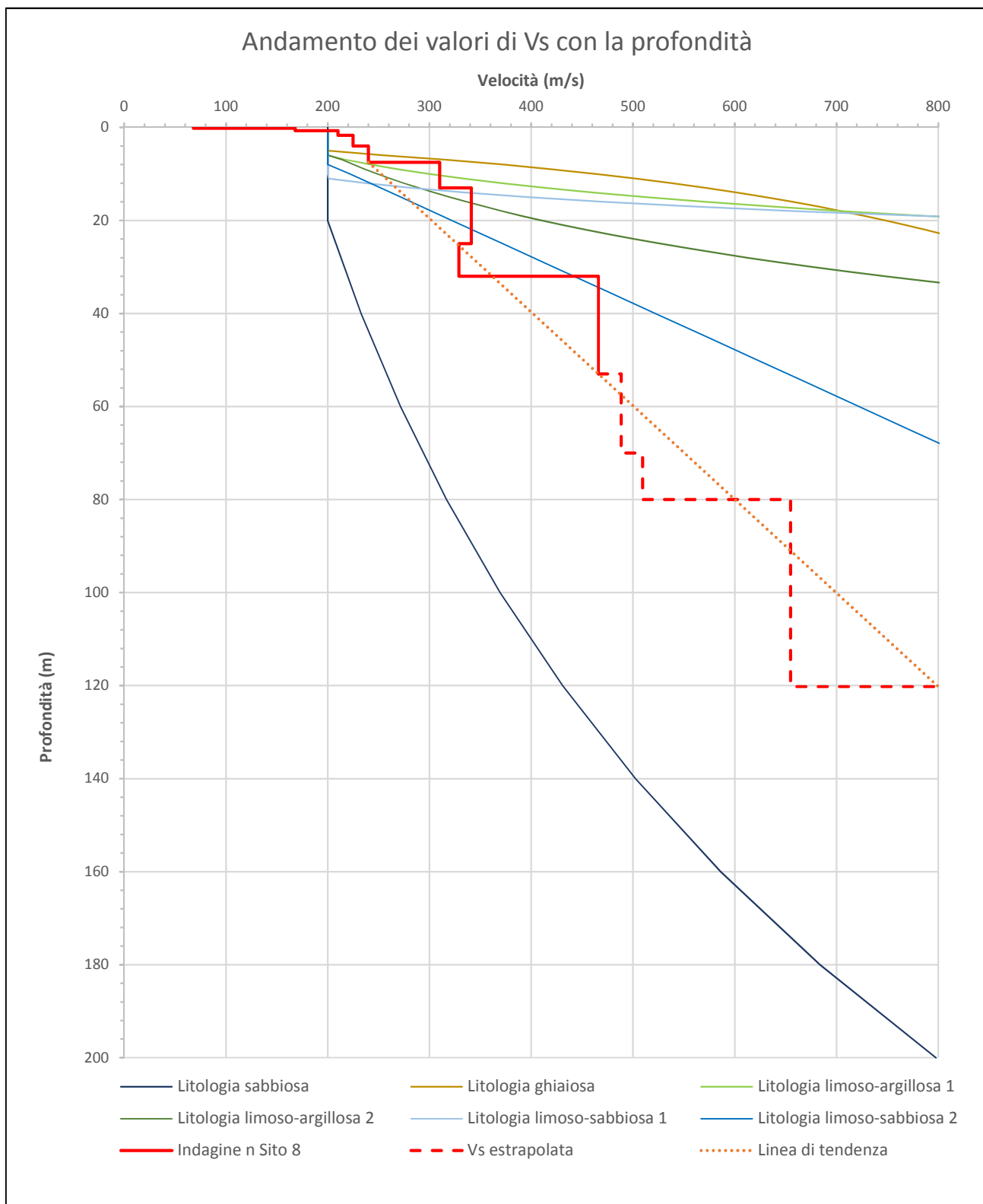


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

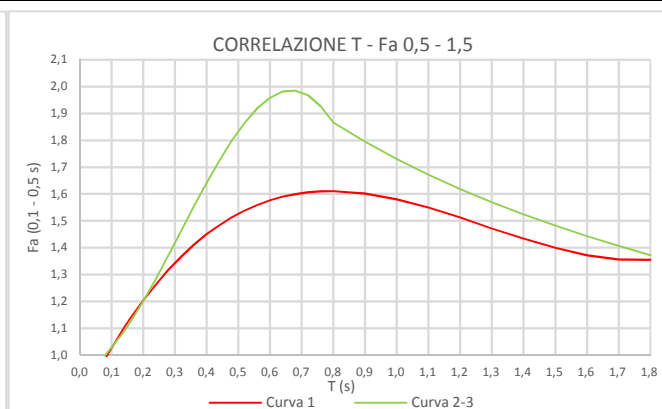
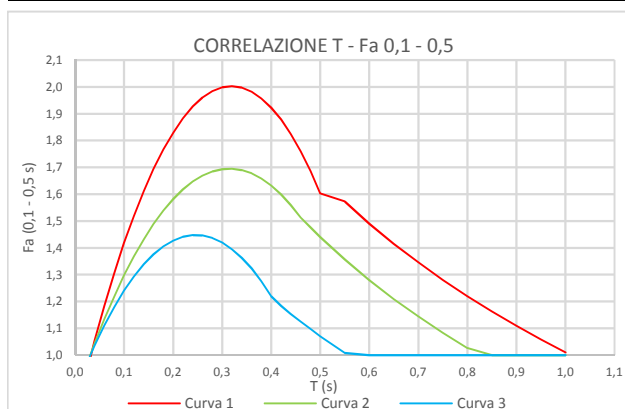
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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

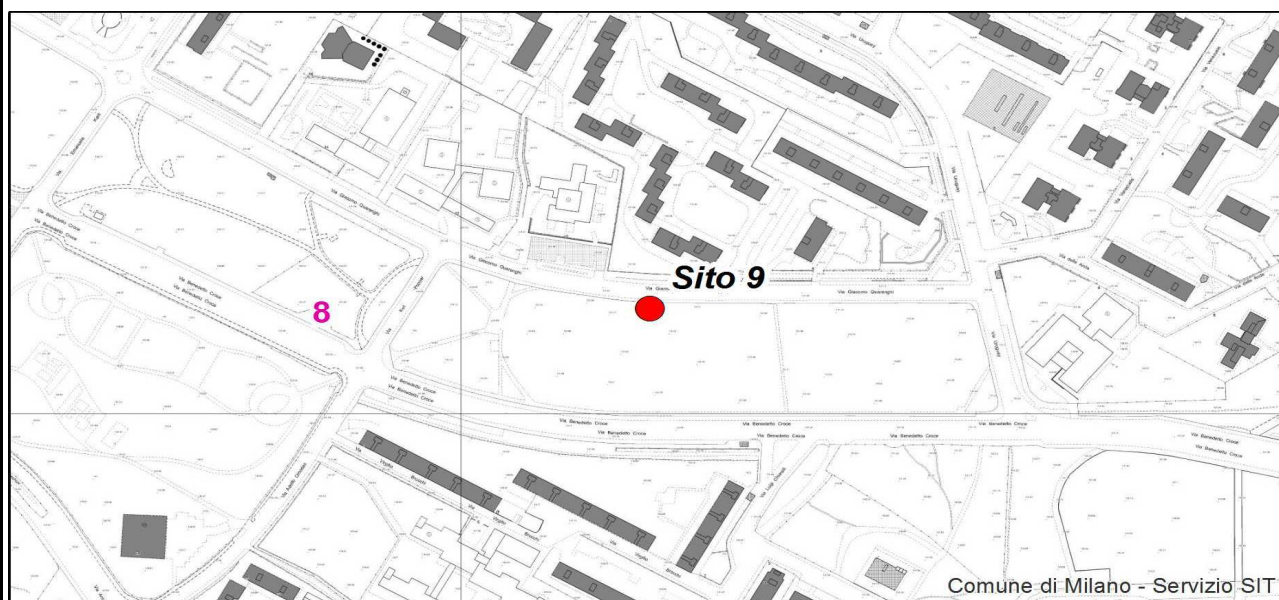
Codice indagine: **Sito 9**

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)



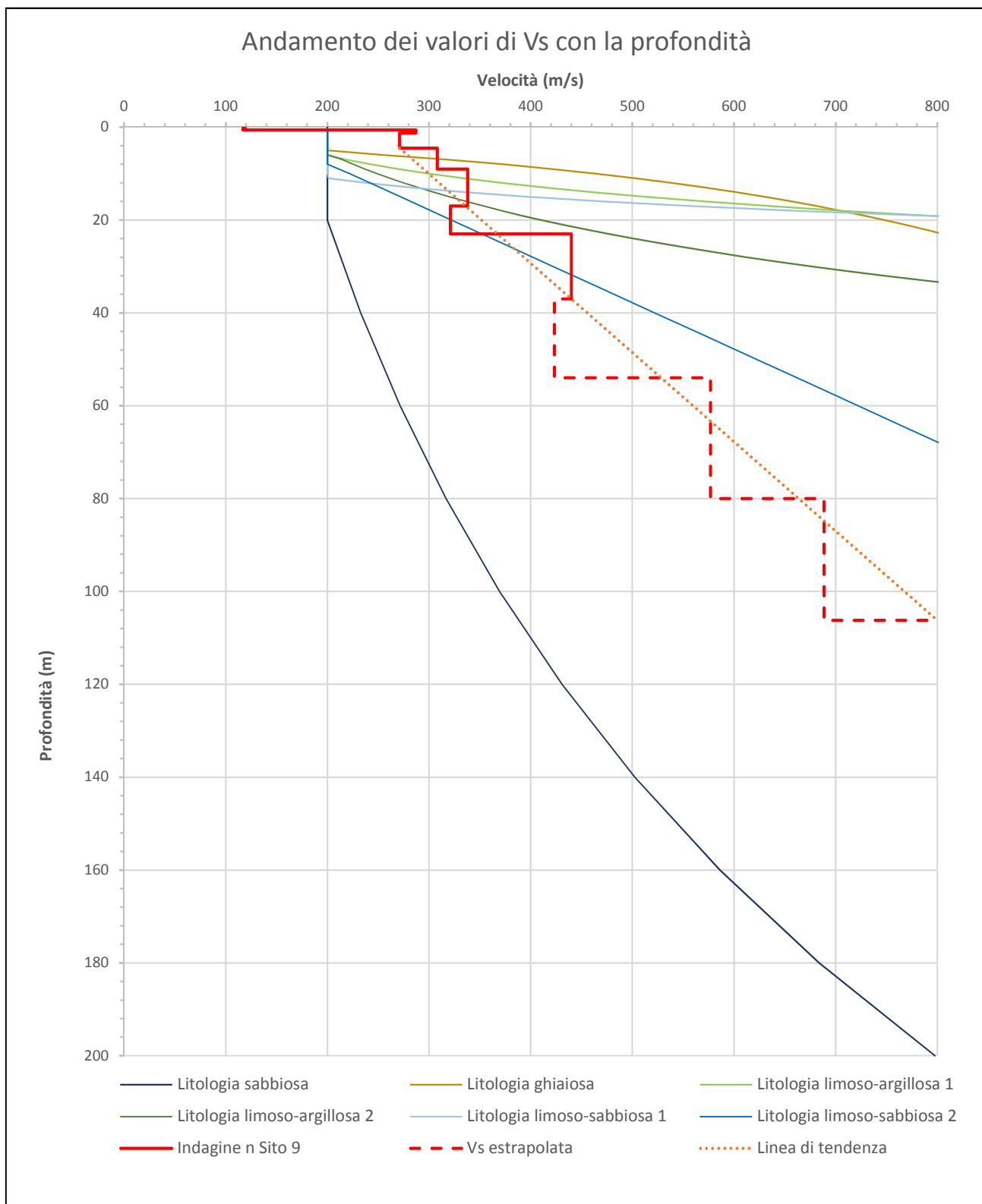
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

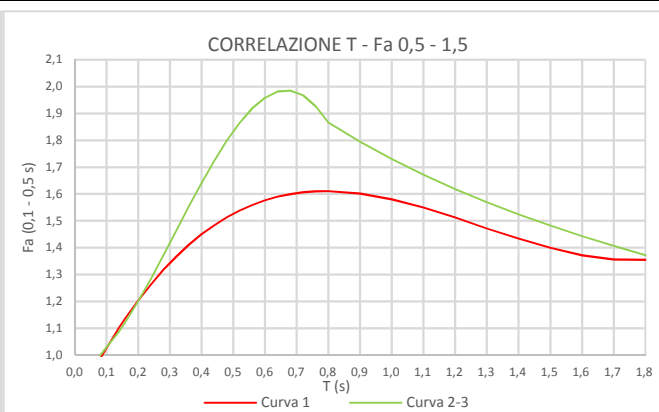
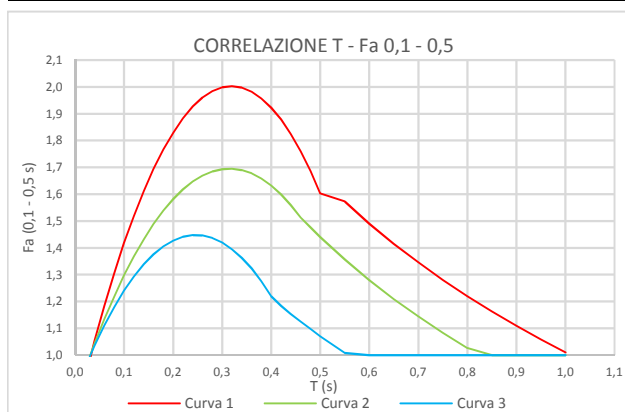
$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{424,9}{504,3} = \mathbf{0,84 \text{ s}}$$



# 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 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: 

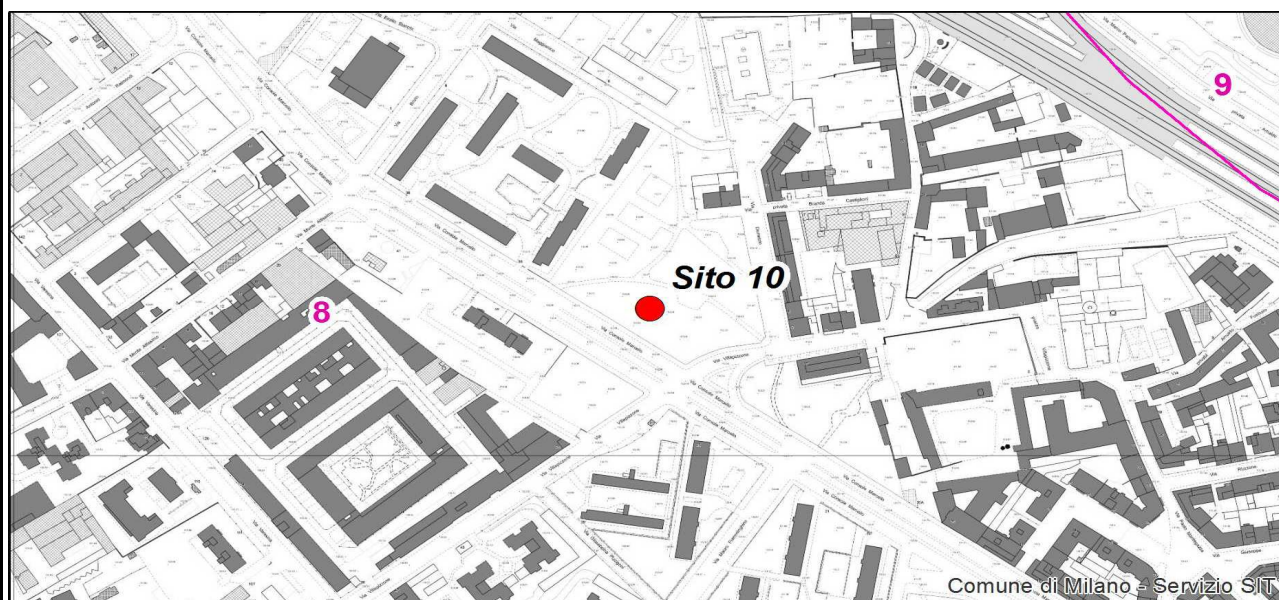
x	511364,5272
y	5038681,1564

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)



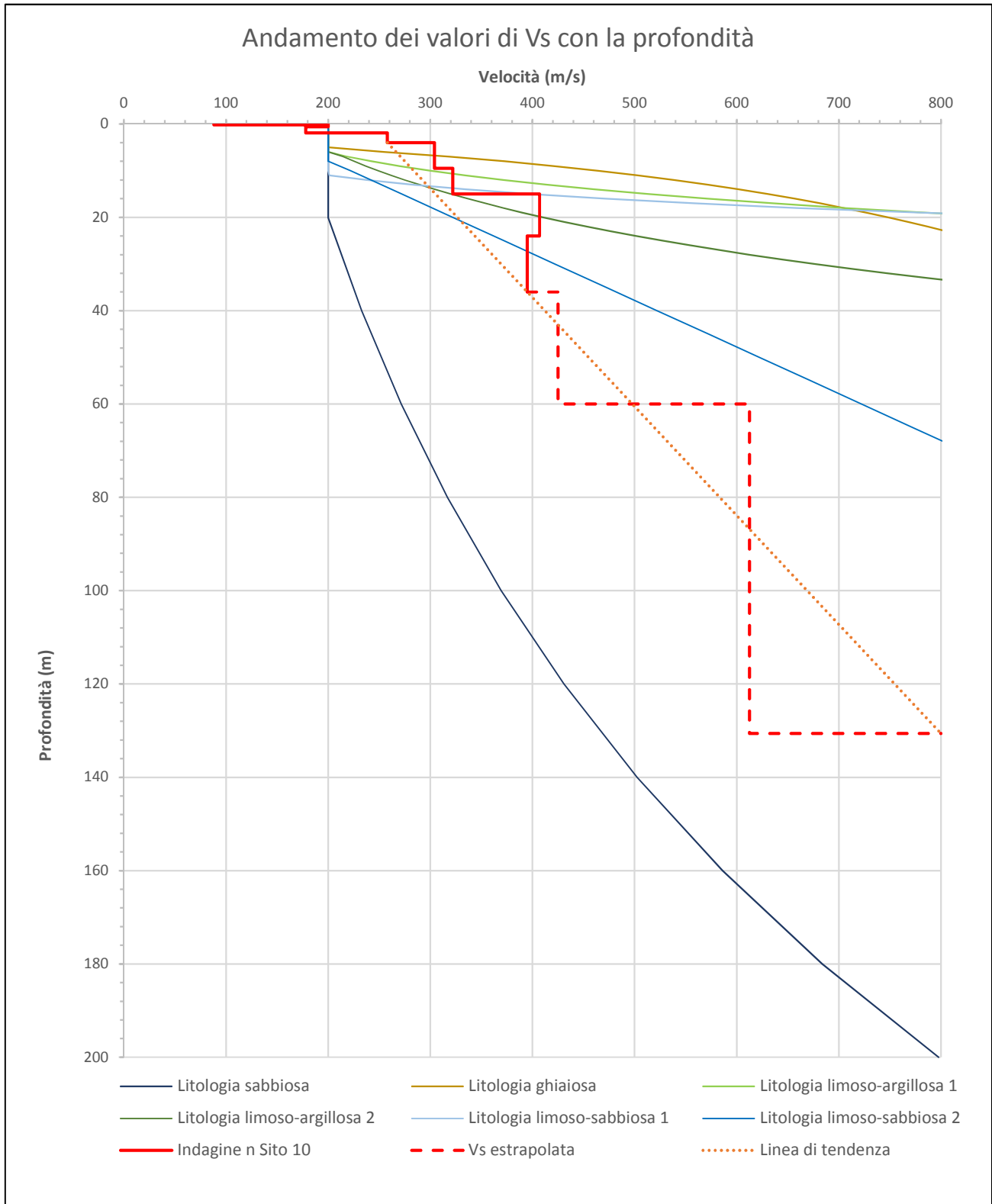
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	NA

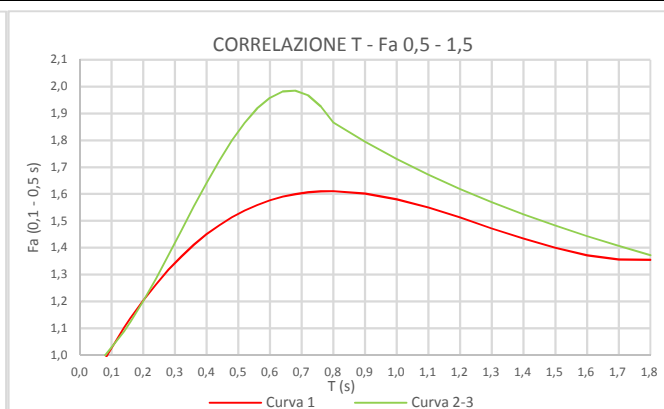
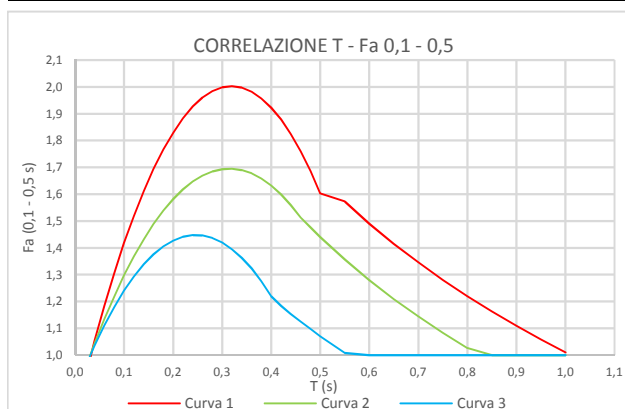
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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

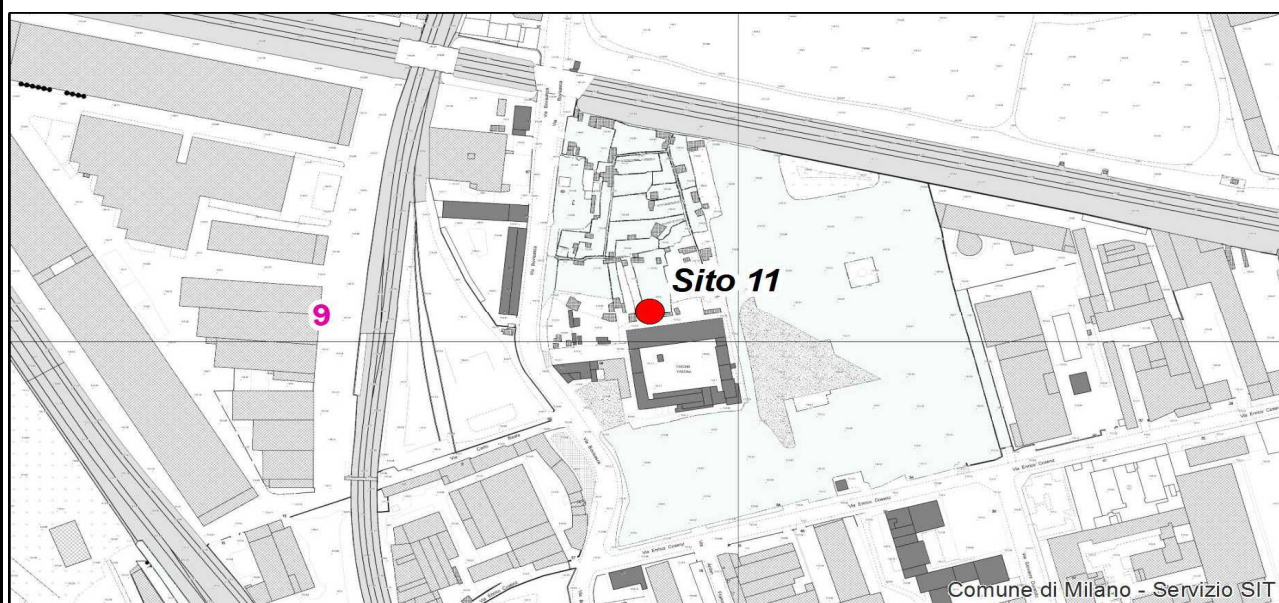
Comune: Milano

Municipio n.: 9

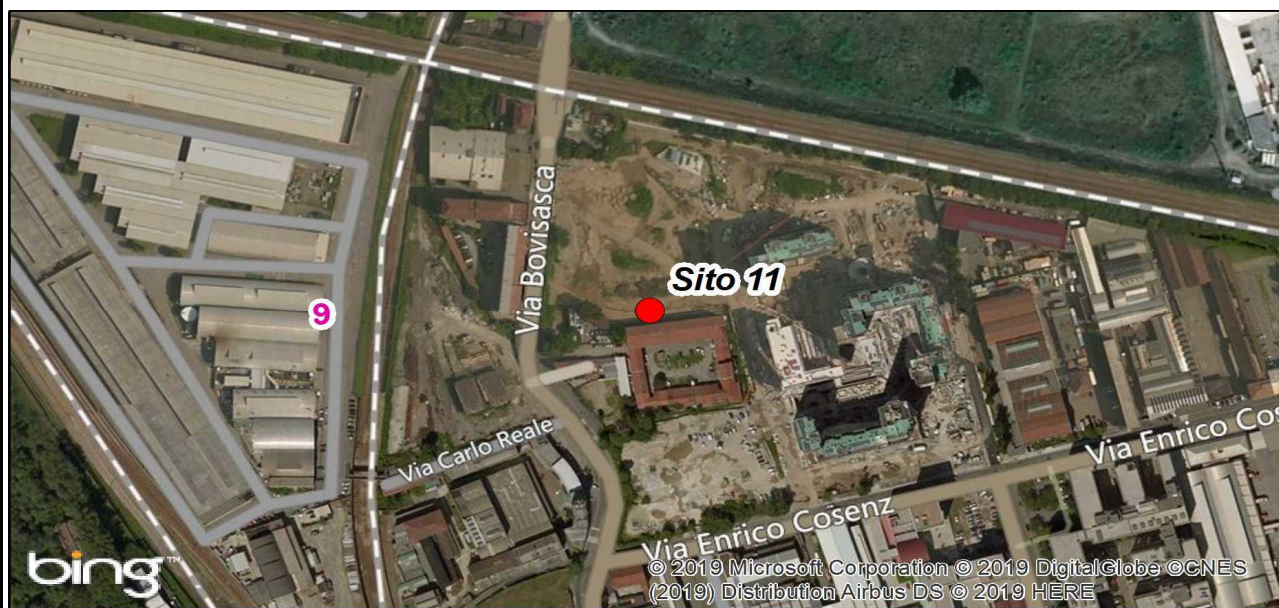
Via: Bovisasca

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



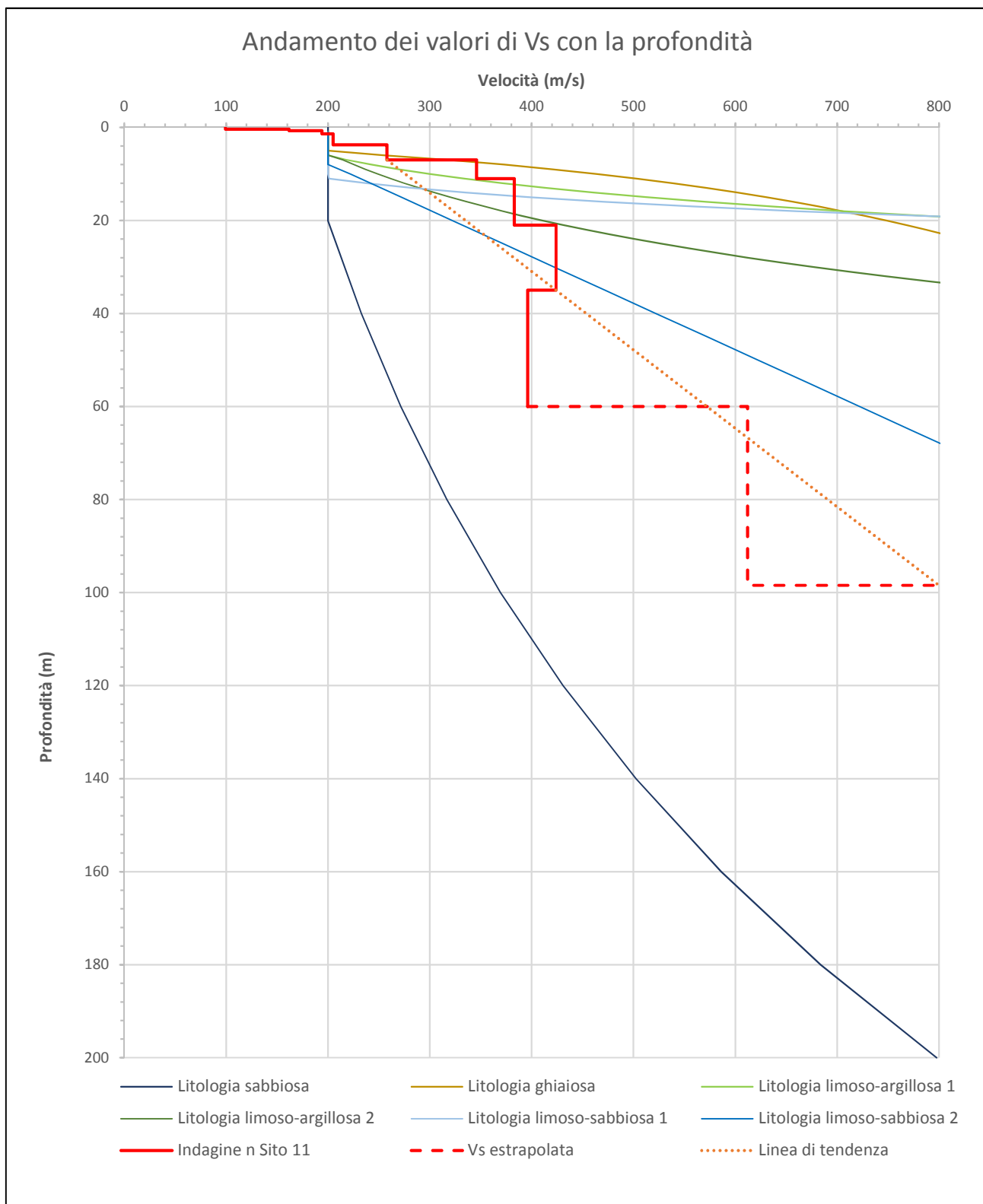
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

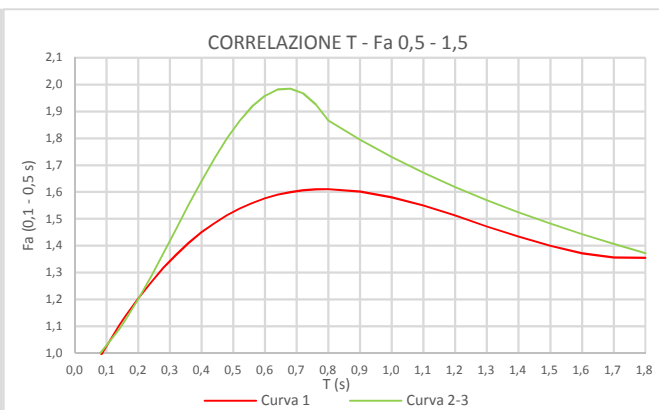
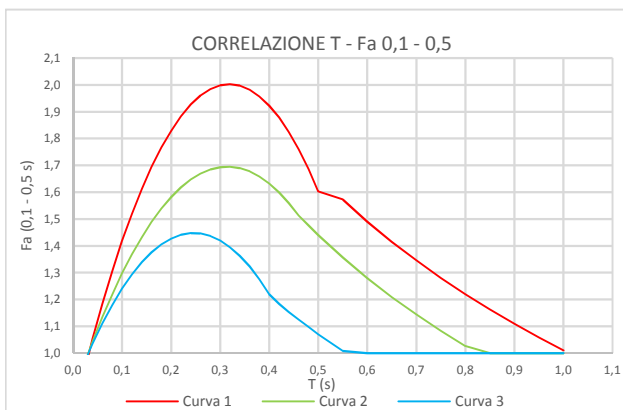
$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{493,768}{497,6} = 0,99 \text{ s}$$



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

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

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: 

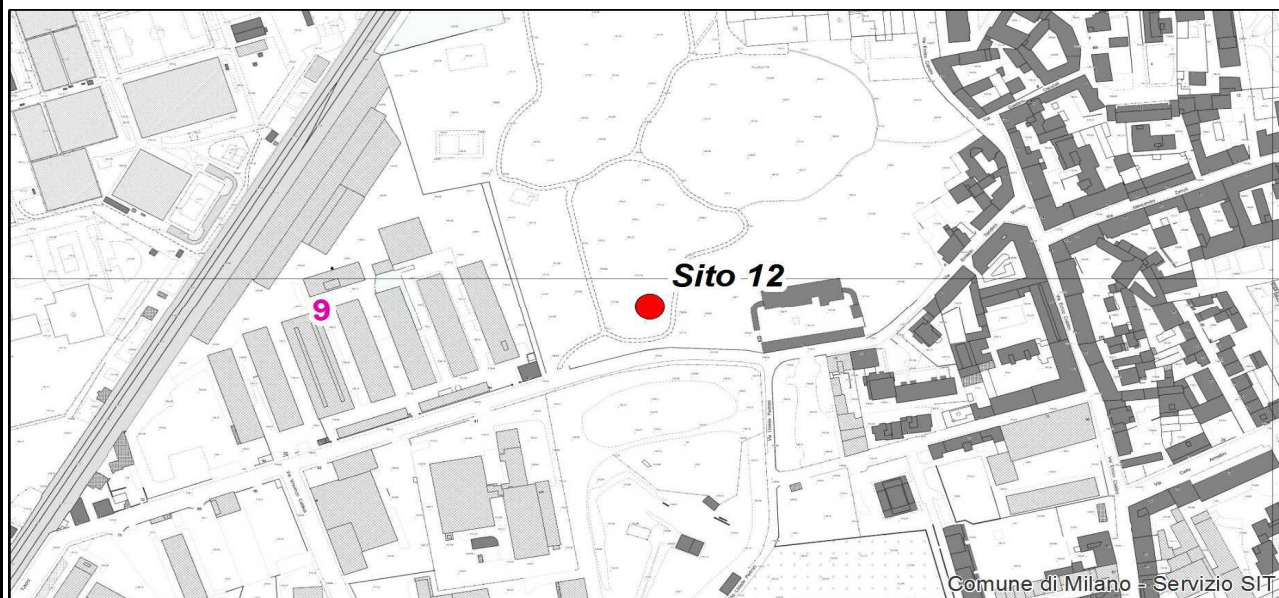
x	512989,924
y	5040160,9920

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

Tipo di indagine: 

MASW	<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)



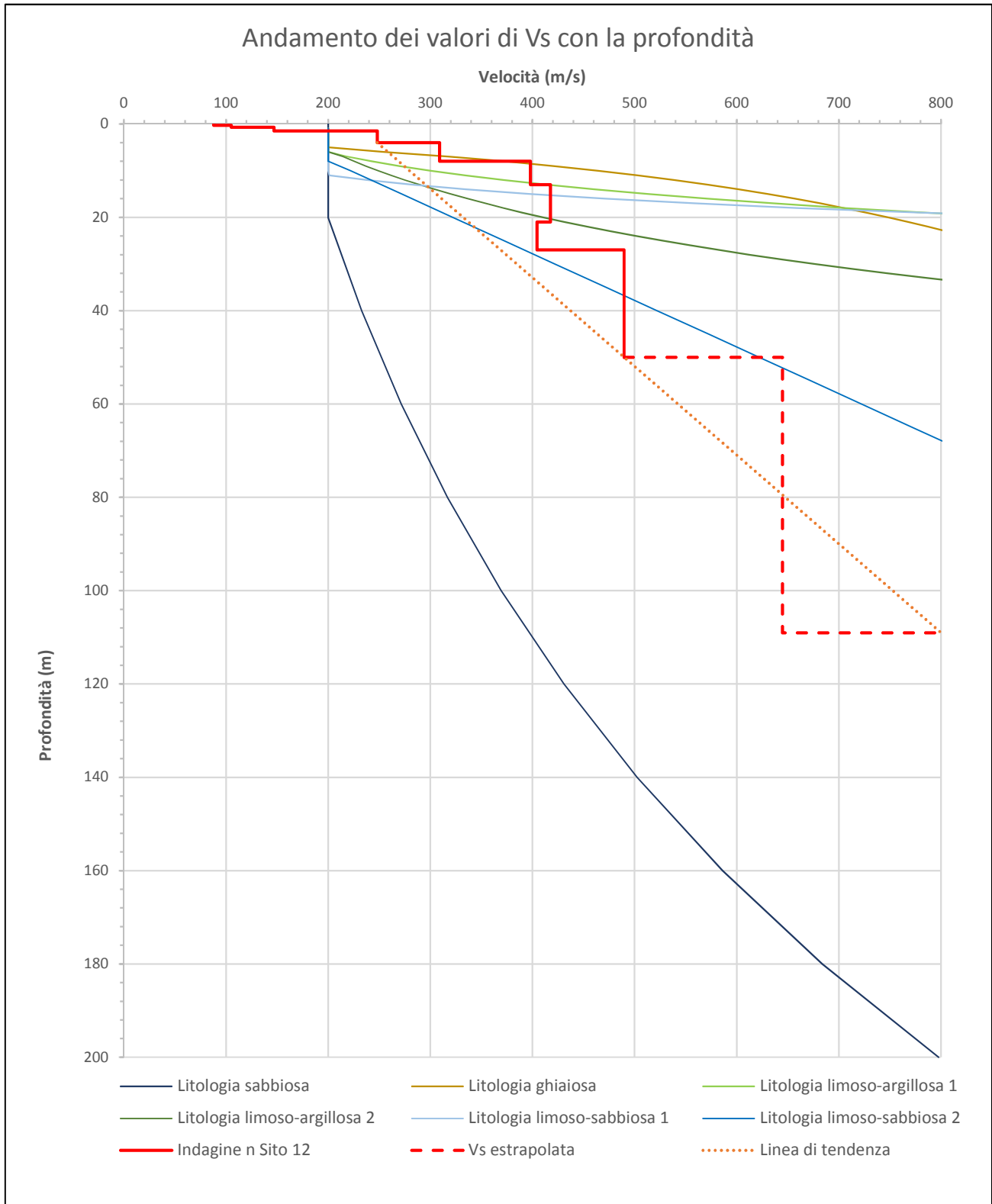
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

**Sito 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	
Vs	Profondità
(m/s)	(m)
87,9	0,3
105,0	0,7
147,0	1,5
248,0	4
309,0	8
398,0	13
417,7	21
404,4	27
489,7	50

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

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

### 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	

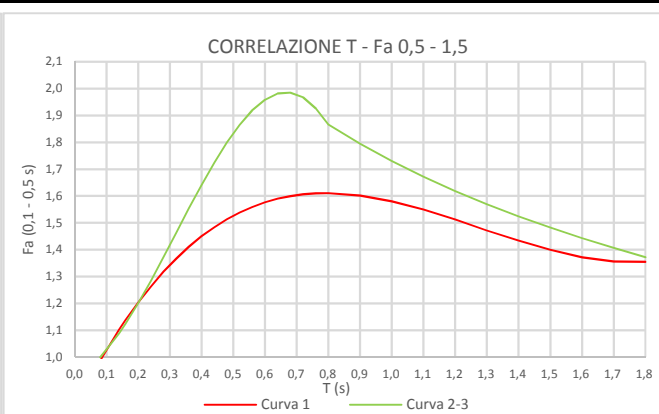
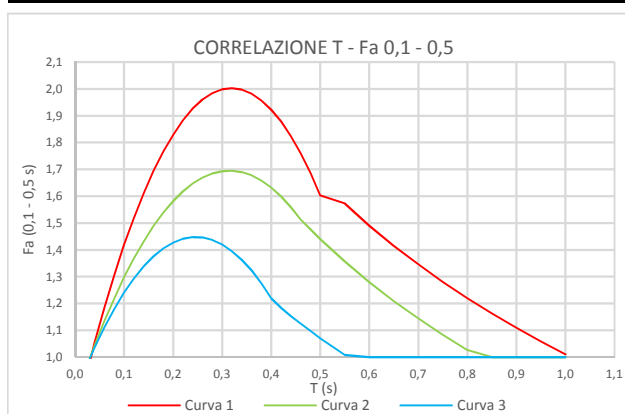
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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 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

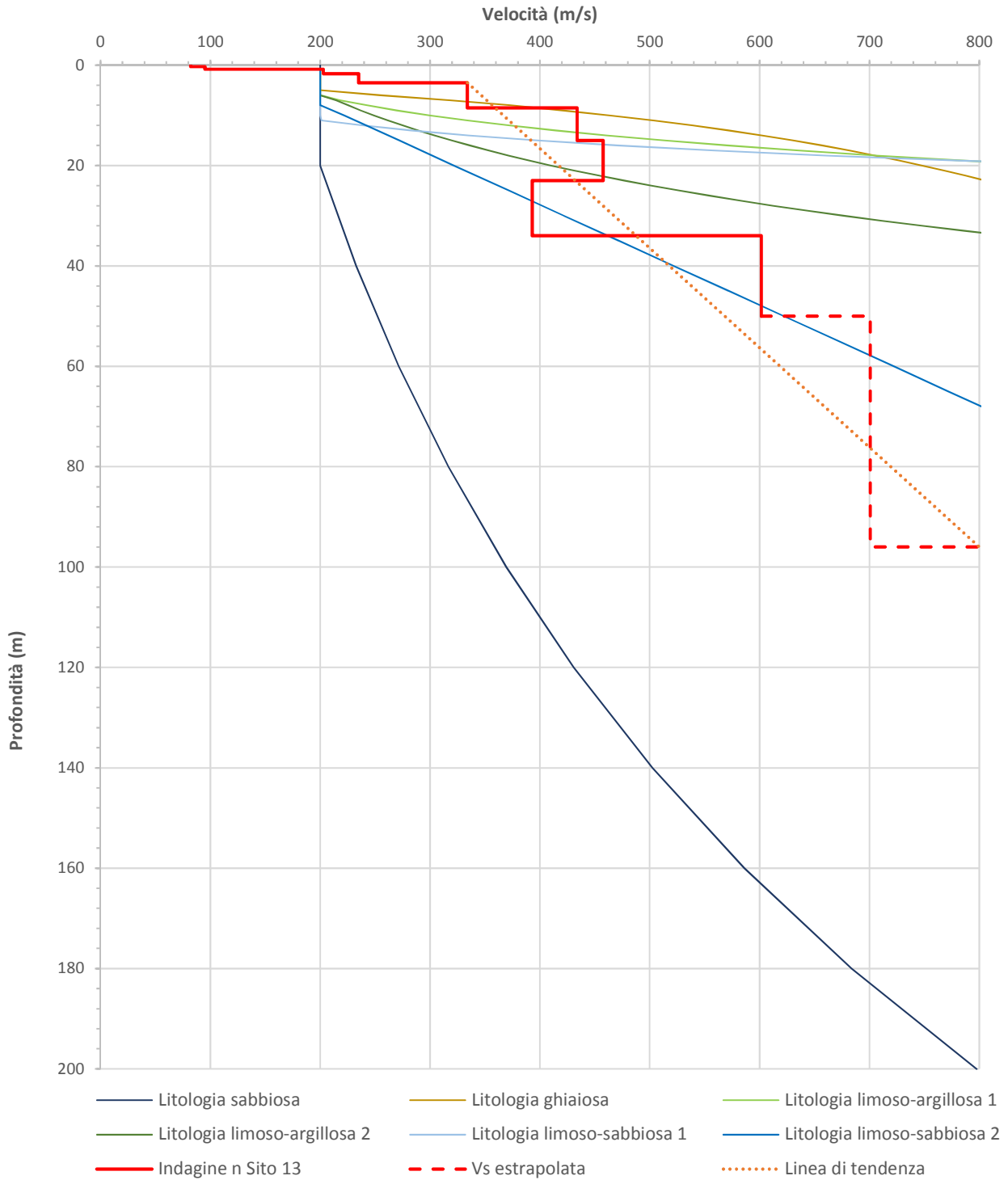
**Valore da normativa sufficiente**

**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

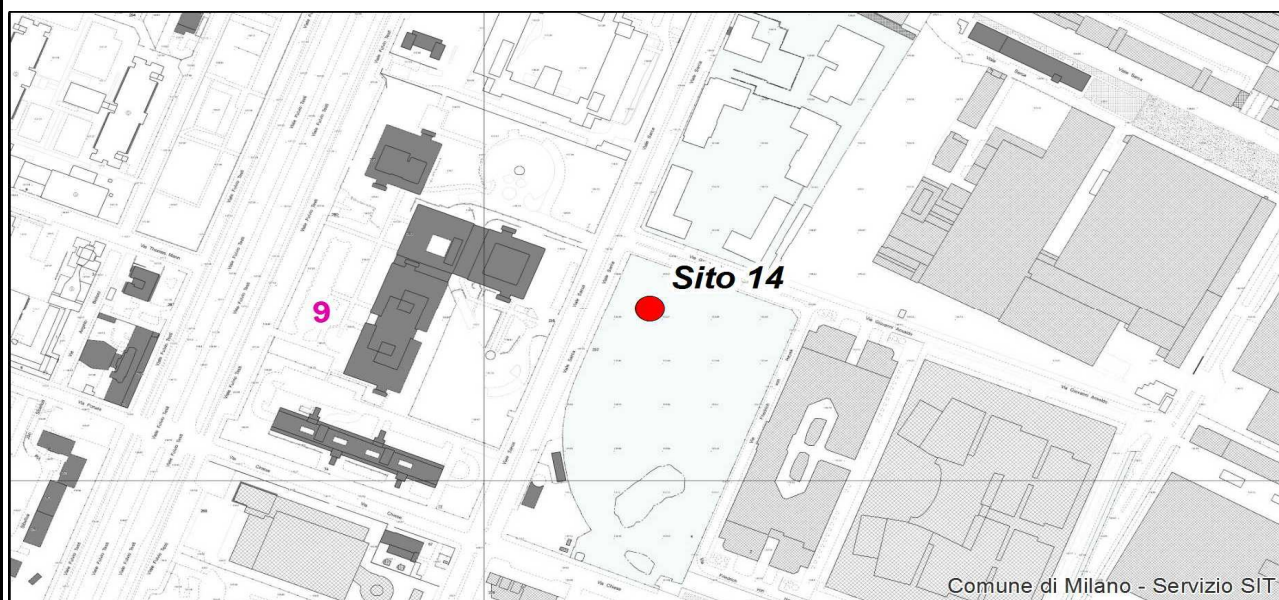
Codice indagine: **Sito 14**

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)



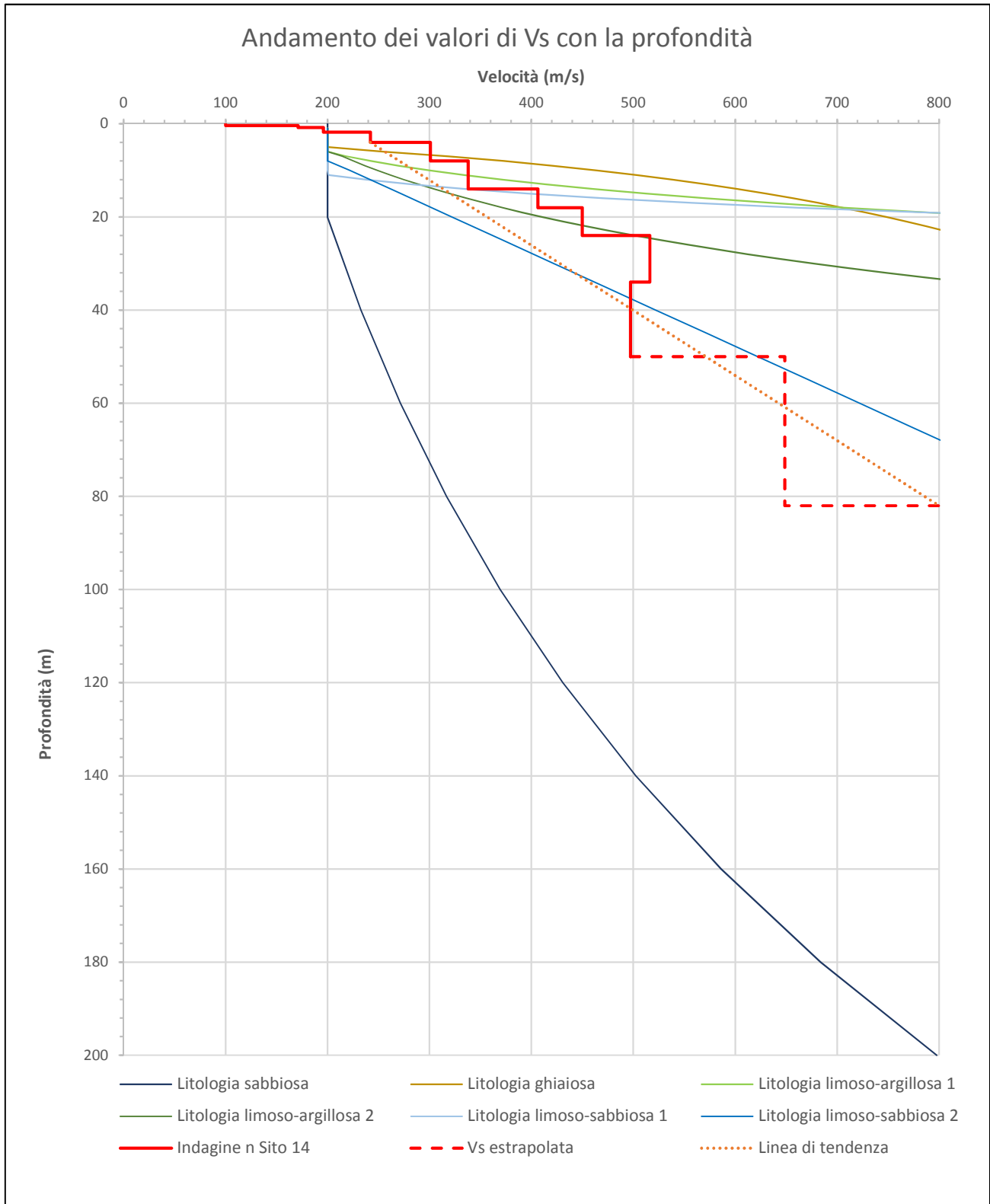
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

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

# 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

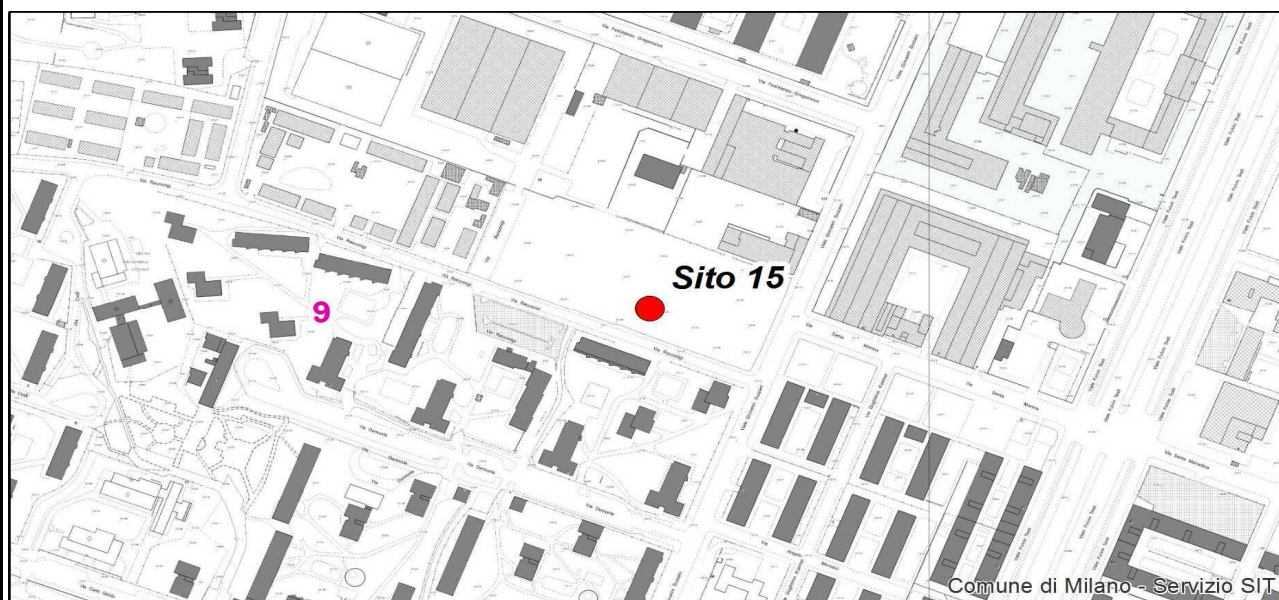
Codice indagine: **Sito 15**

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)



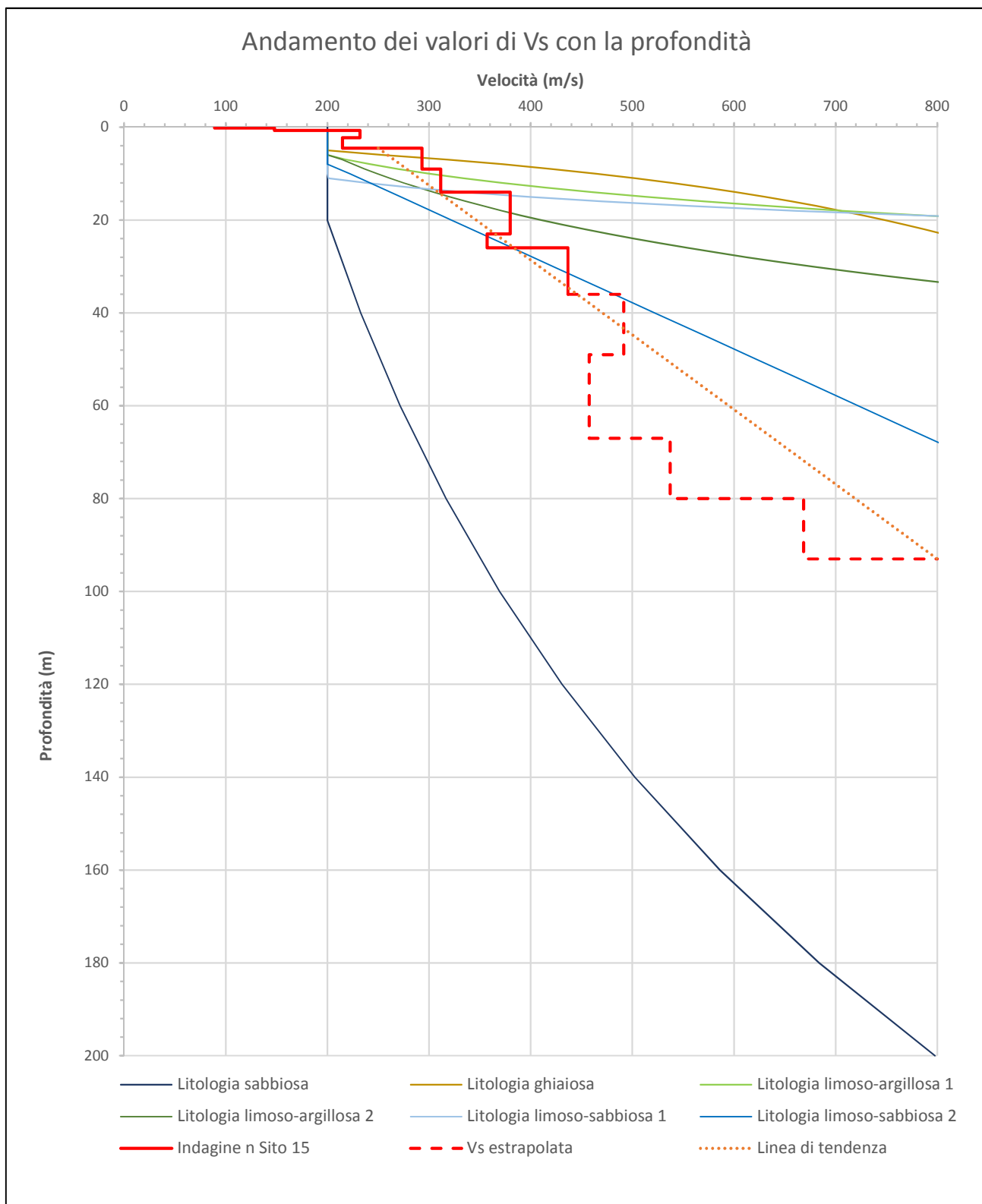
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	3	NA	NA	NA	NA		
		3	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	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

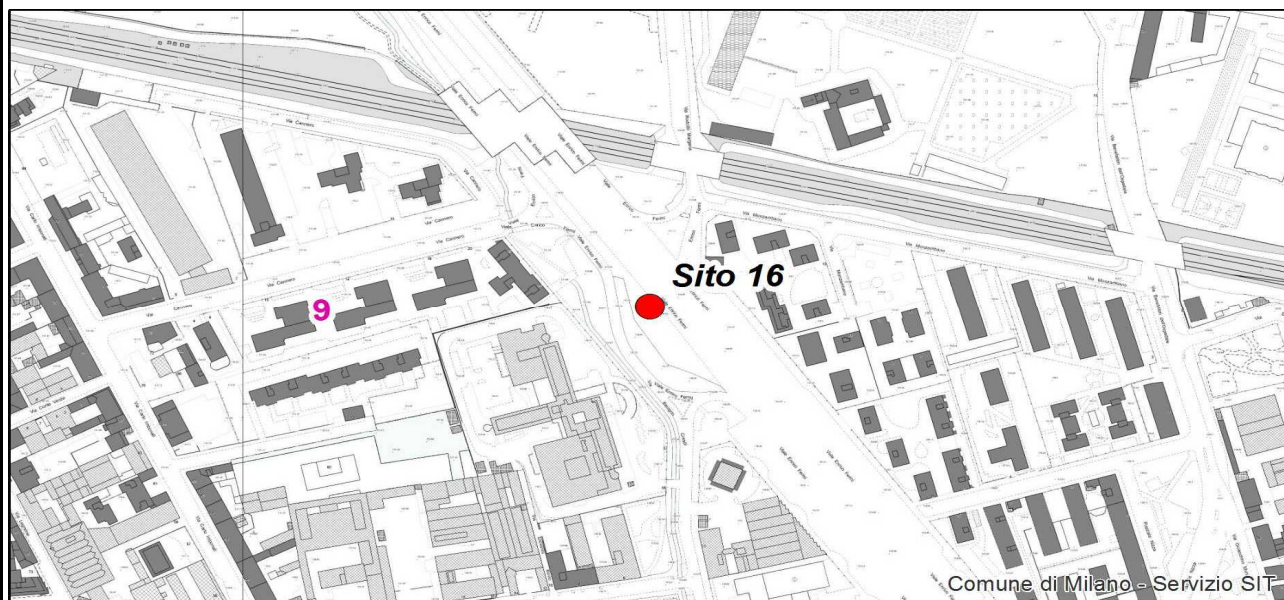
Codice indagine: **Sito 16**

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)



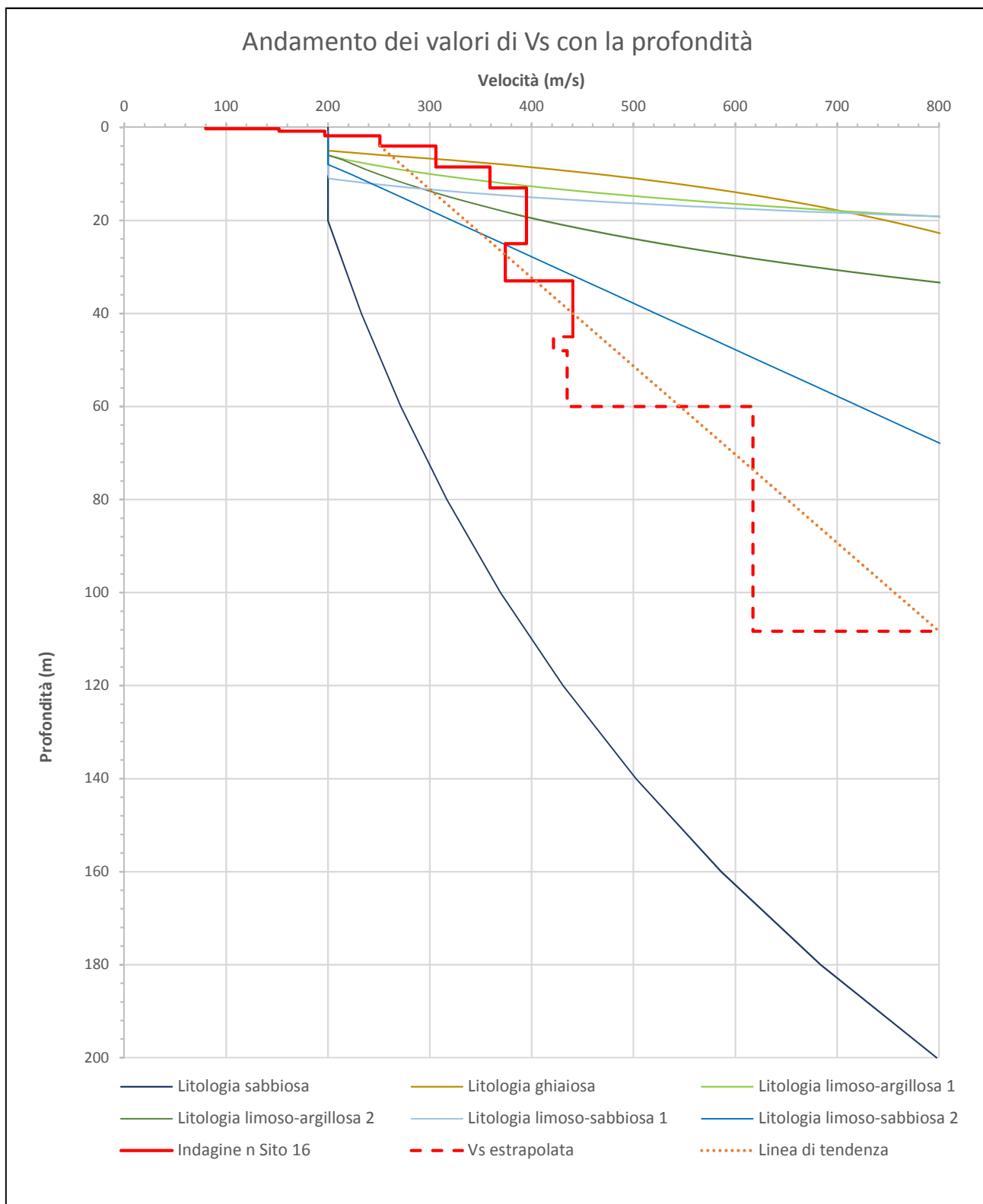
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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	
Vs	Profondità
(m/s)	(m)
80	0,3
152	0,8
197	1,8
251	4
306	8,5
359	13
395	25
374	33
440	45

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

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

### 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

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

# 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

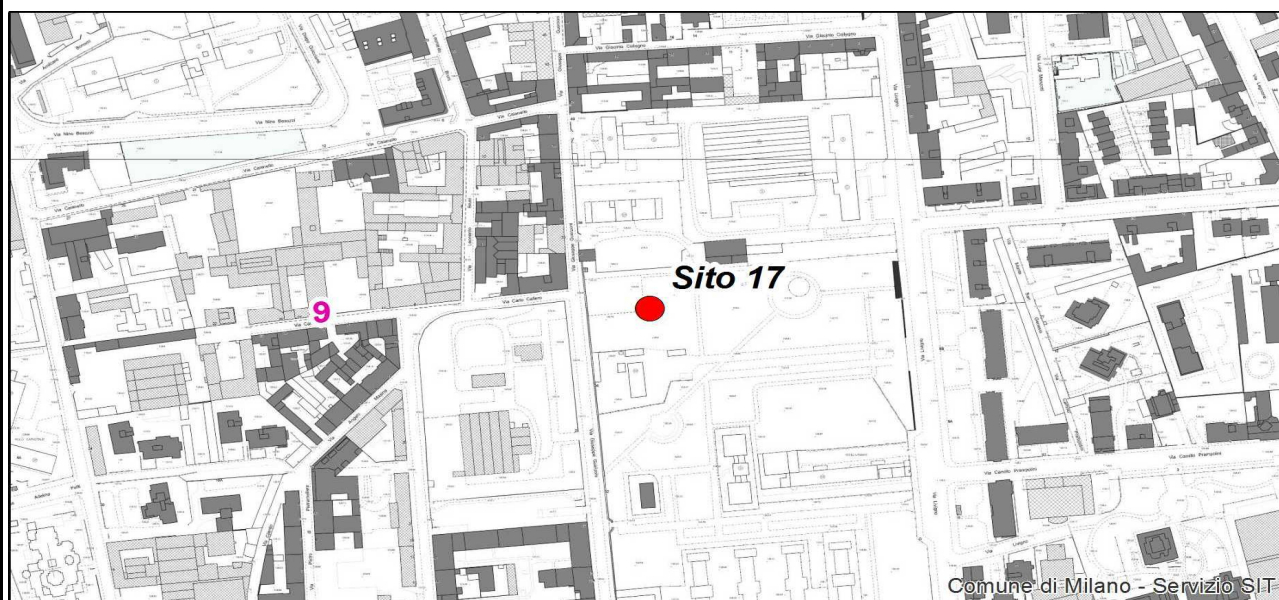
Codice indagine: **Sito 17**

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)



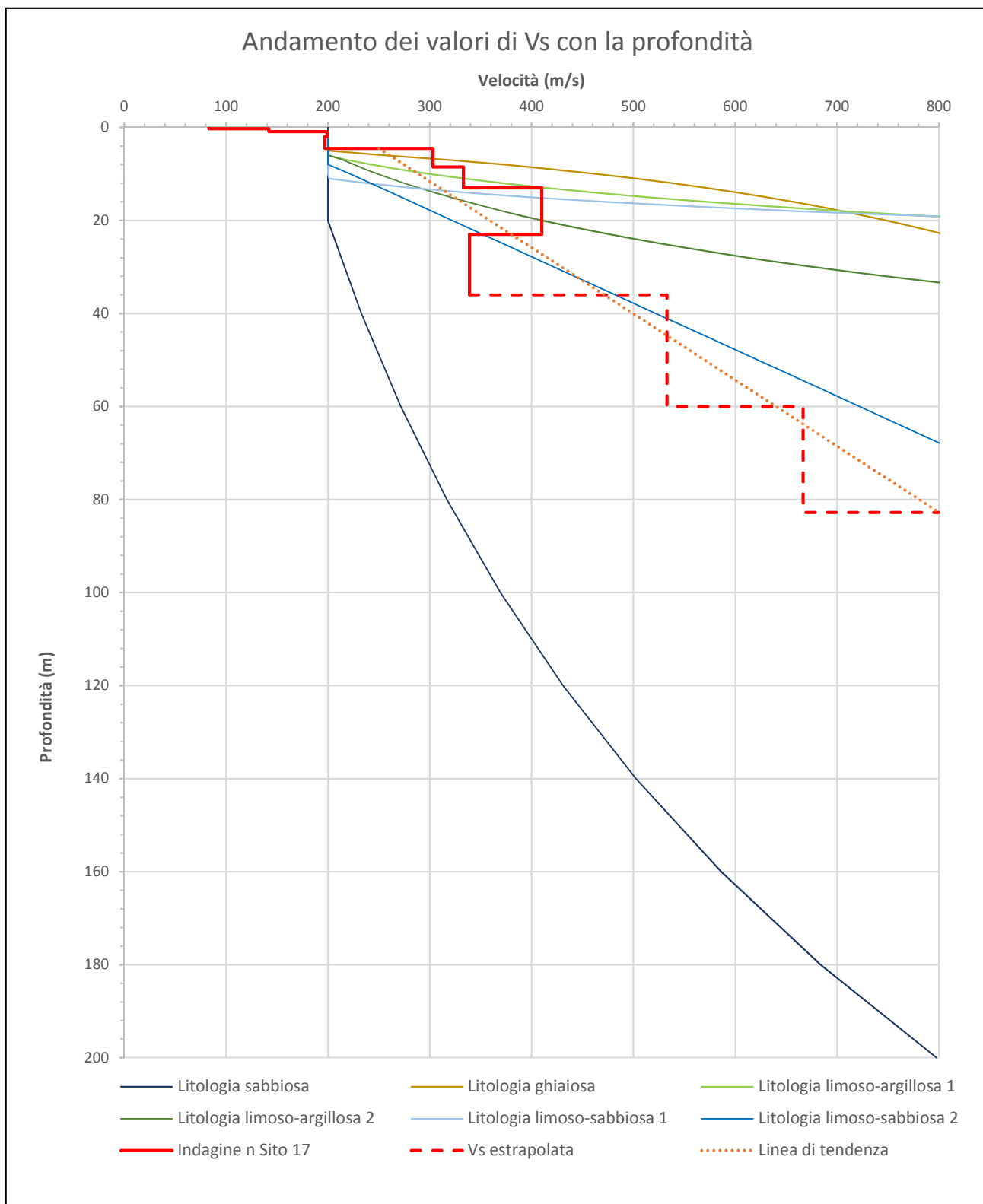
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: Sito 17

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
83	0,3	83	0,3
142	0,9	142	0,9
199	2	199	2
197	4,5	197	4,5
303	8,5	303	8,5
333	13	333	13
410	23	410	23
339	36	339	36
		533	60
		666,5	82,8
		800	>82,8

Vs30 (m/s):	<b>307</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>173</b>

### 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	

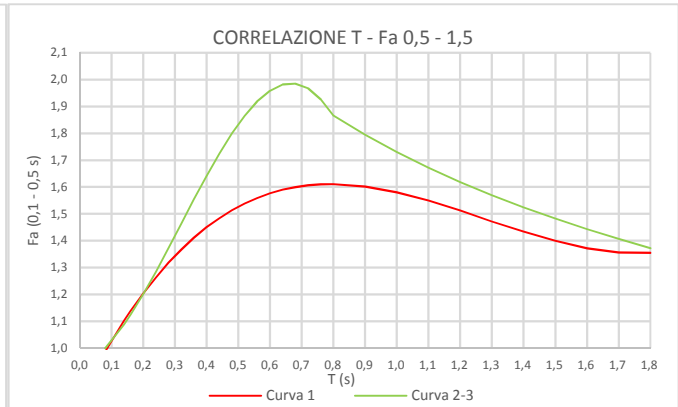
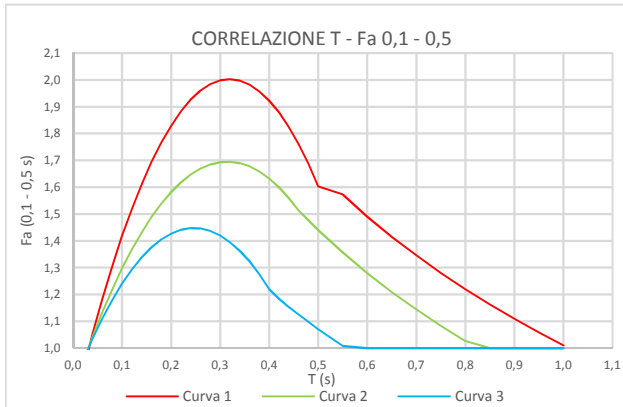
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{459,052}{497,2} = 0,92 \text{ s}$$

# 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 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: 

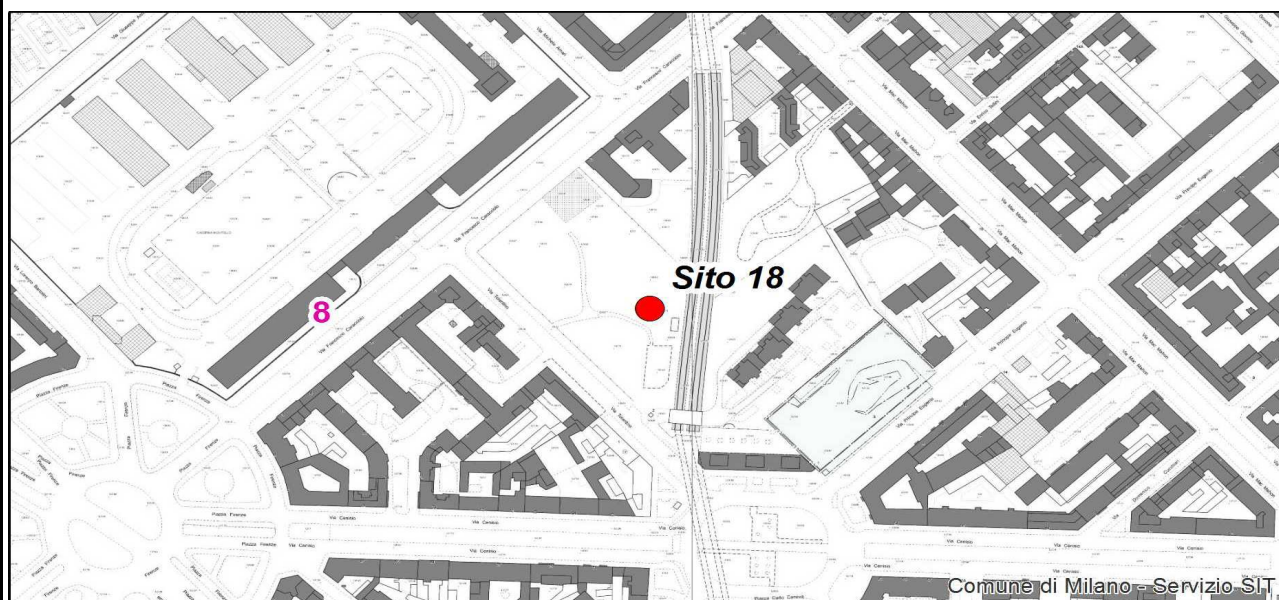
x	512547,1633
y	5037312,1457

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)

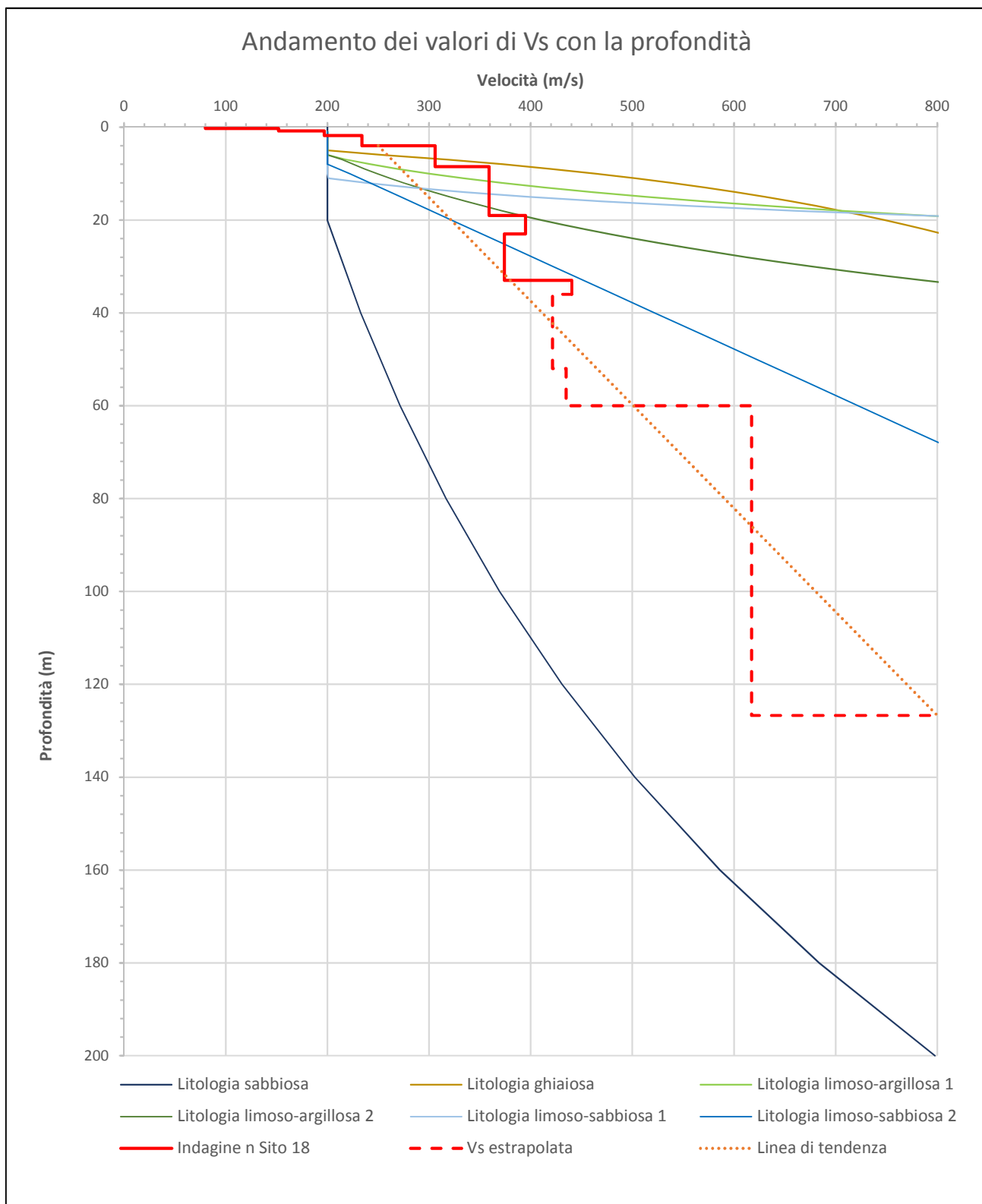


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	

### 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: 

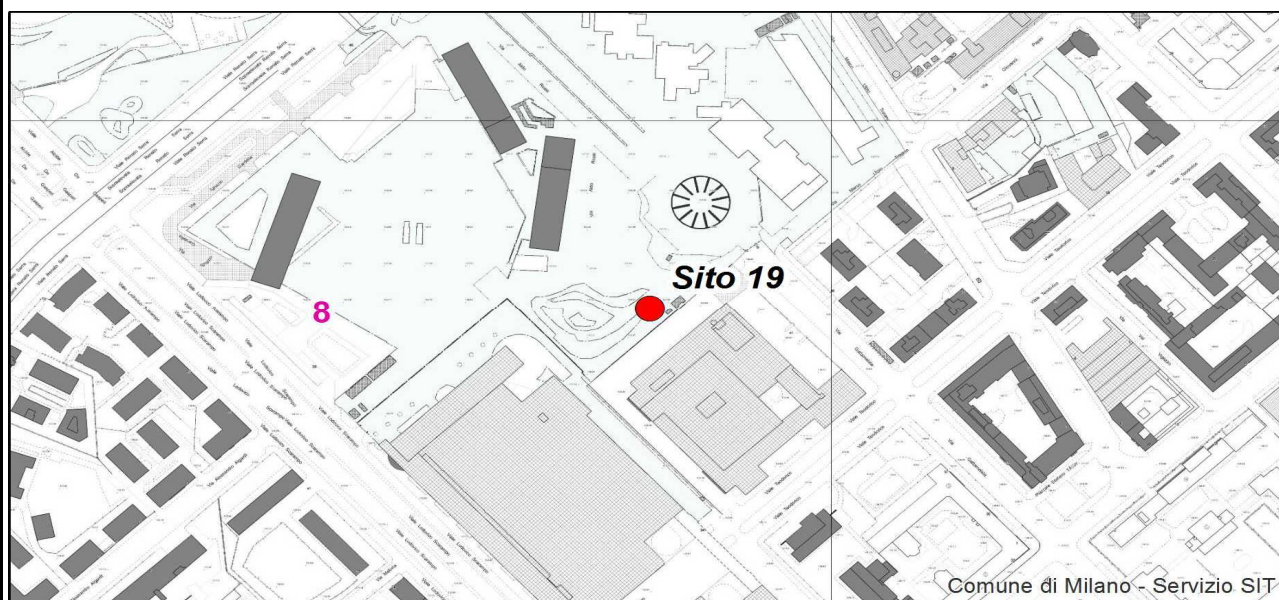
x	511661,5635
y	5036850,9187

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

Tipo di indagine: 

MASW	<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)



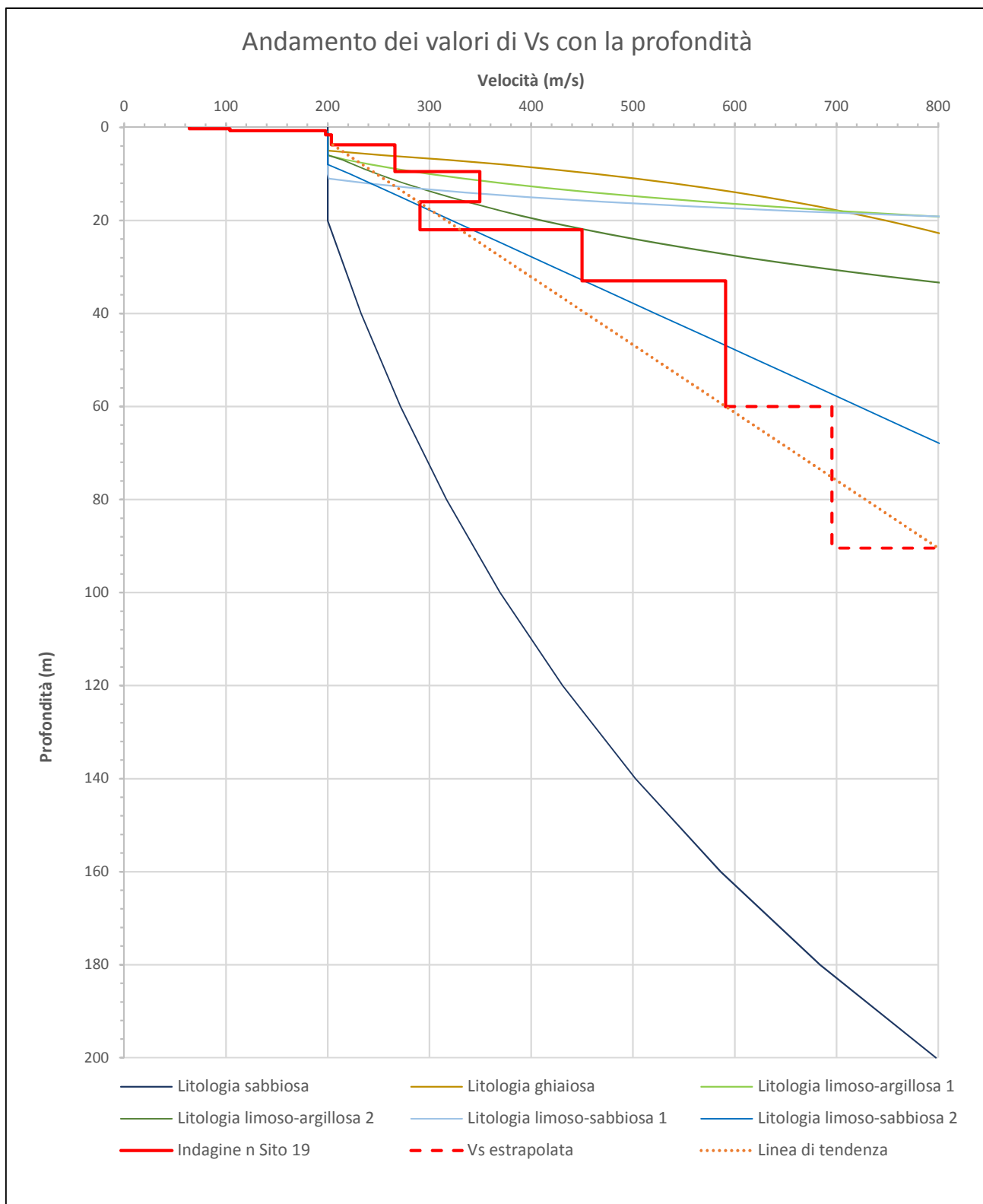
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

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

### 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)

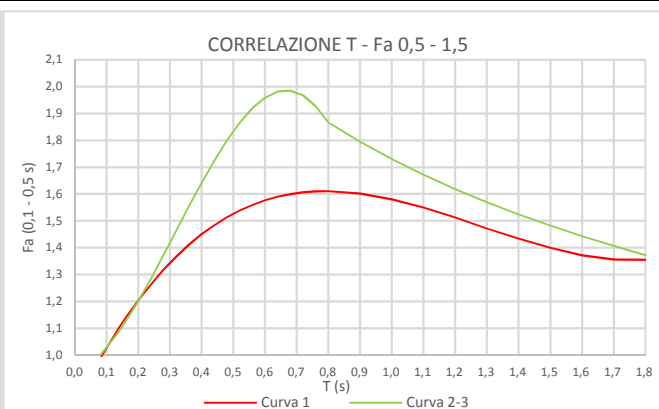
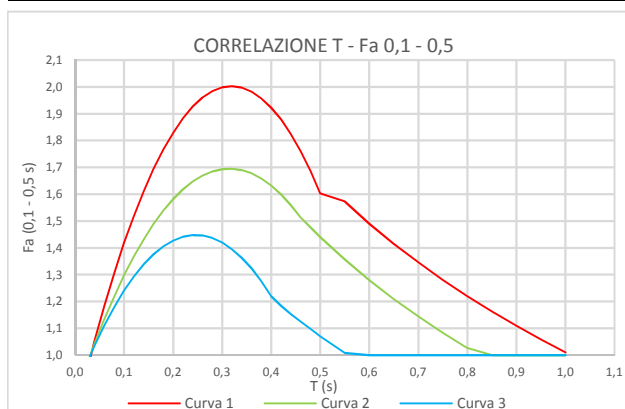
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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

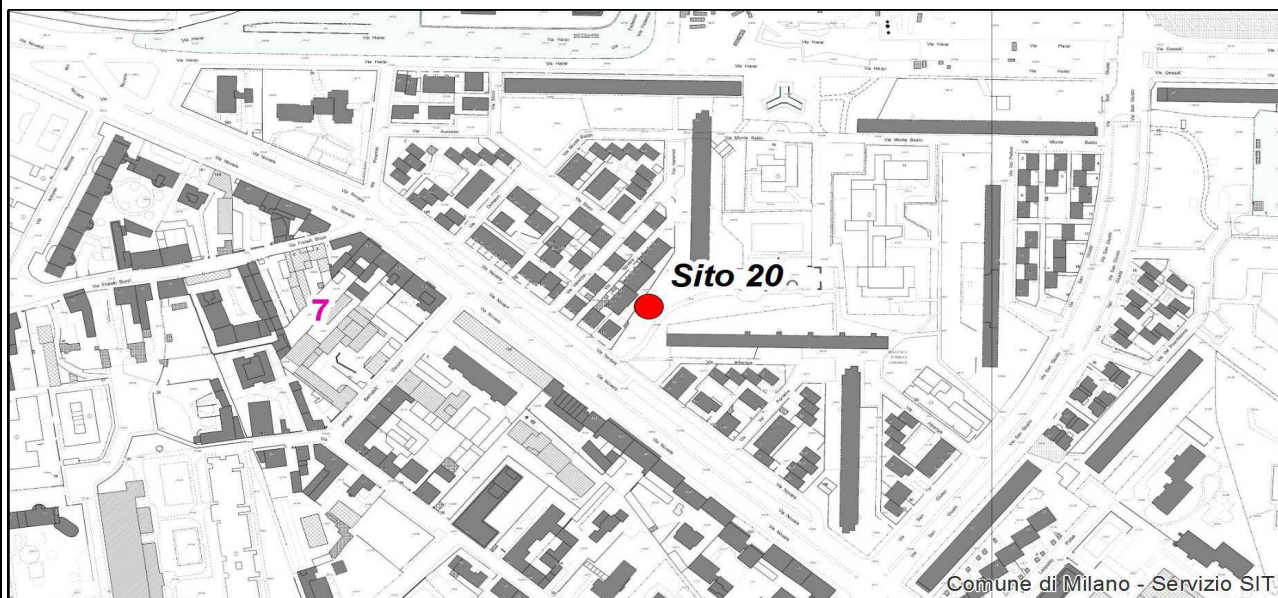
Codice indagine: **Sito 20**

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)

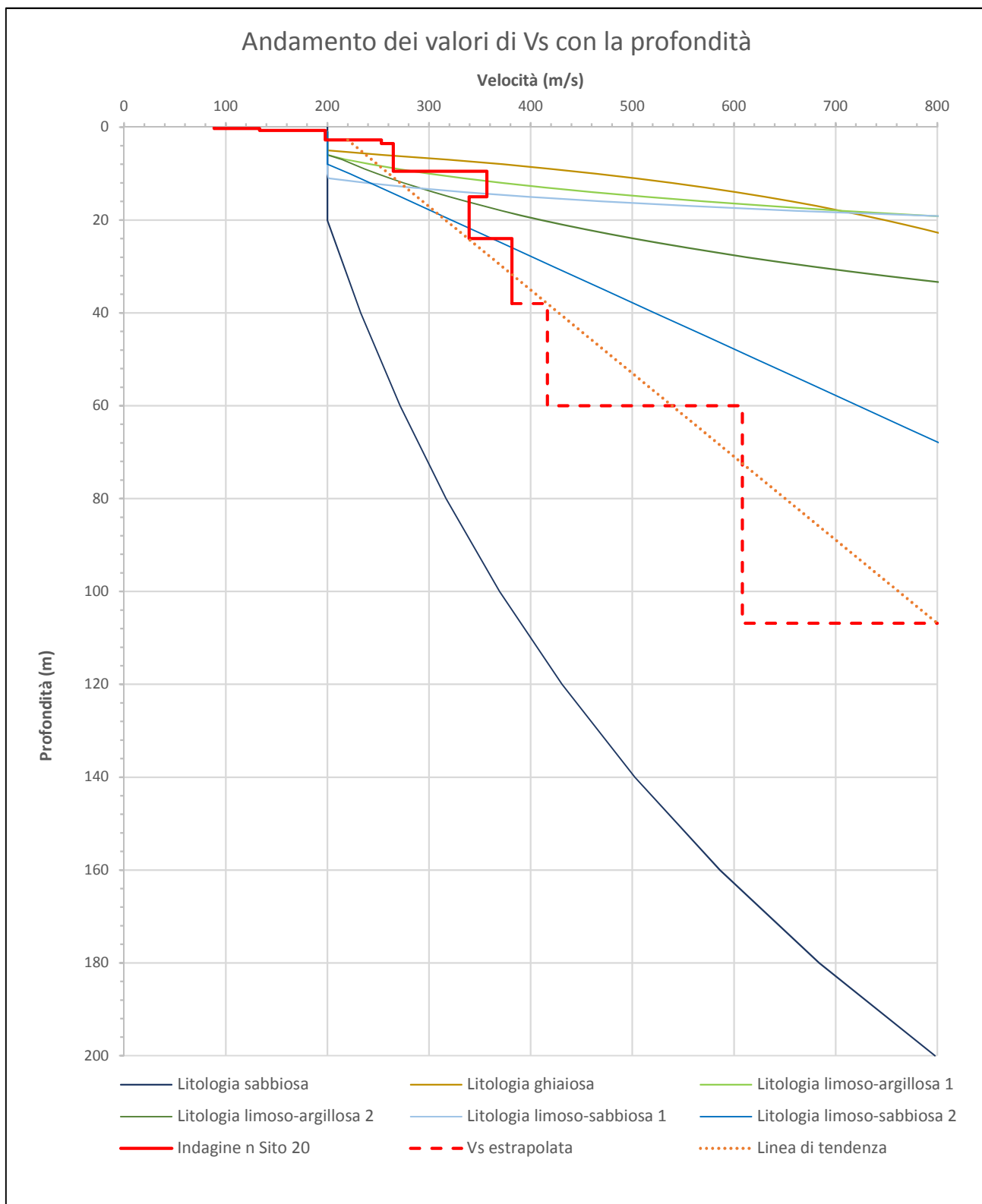


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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	
Vs	Profondità
(m/s)	(m)
88	0,3
133	0,7
198	2,8
253	3,5
265	9,5
357	15
339	24
382	38

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

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

### 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	
700		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA		

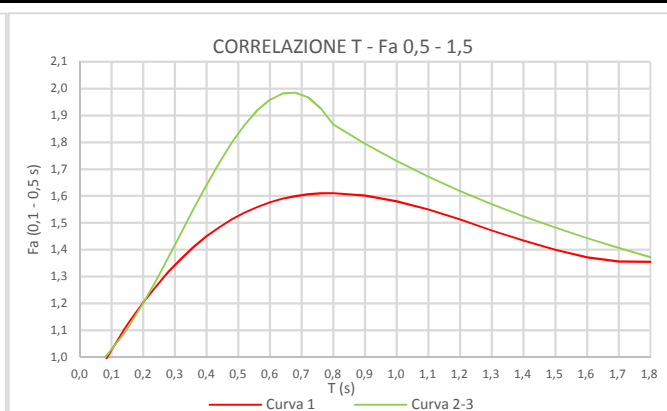
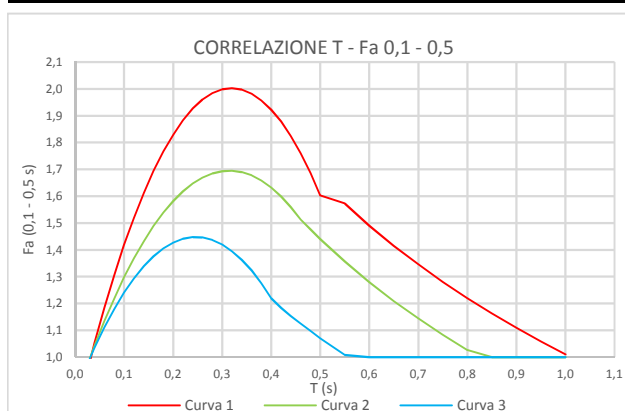
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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: 

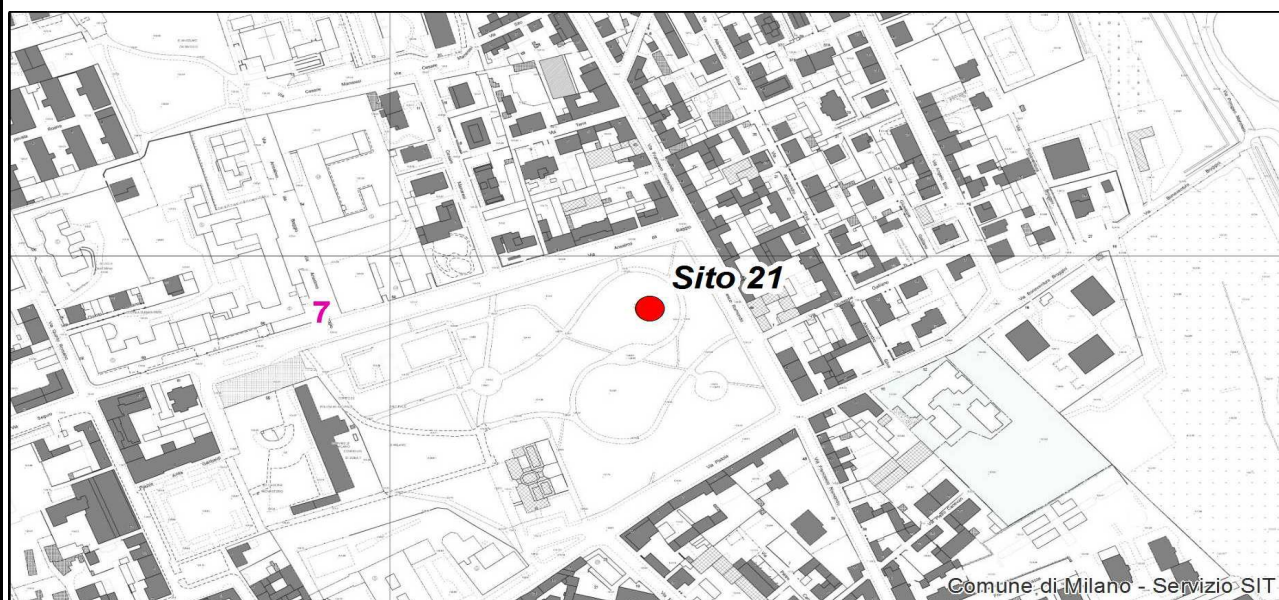
x	507133,0651
y	5034543,9513

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)

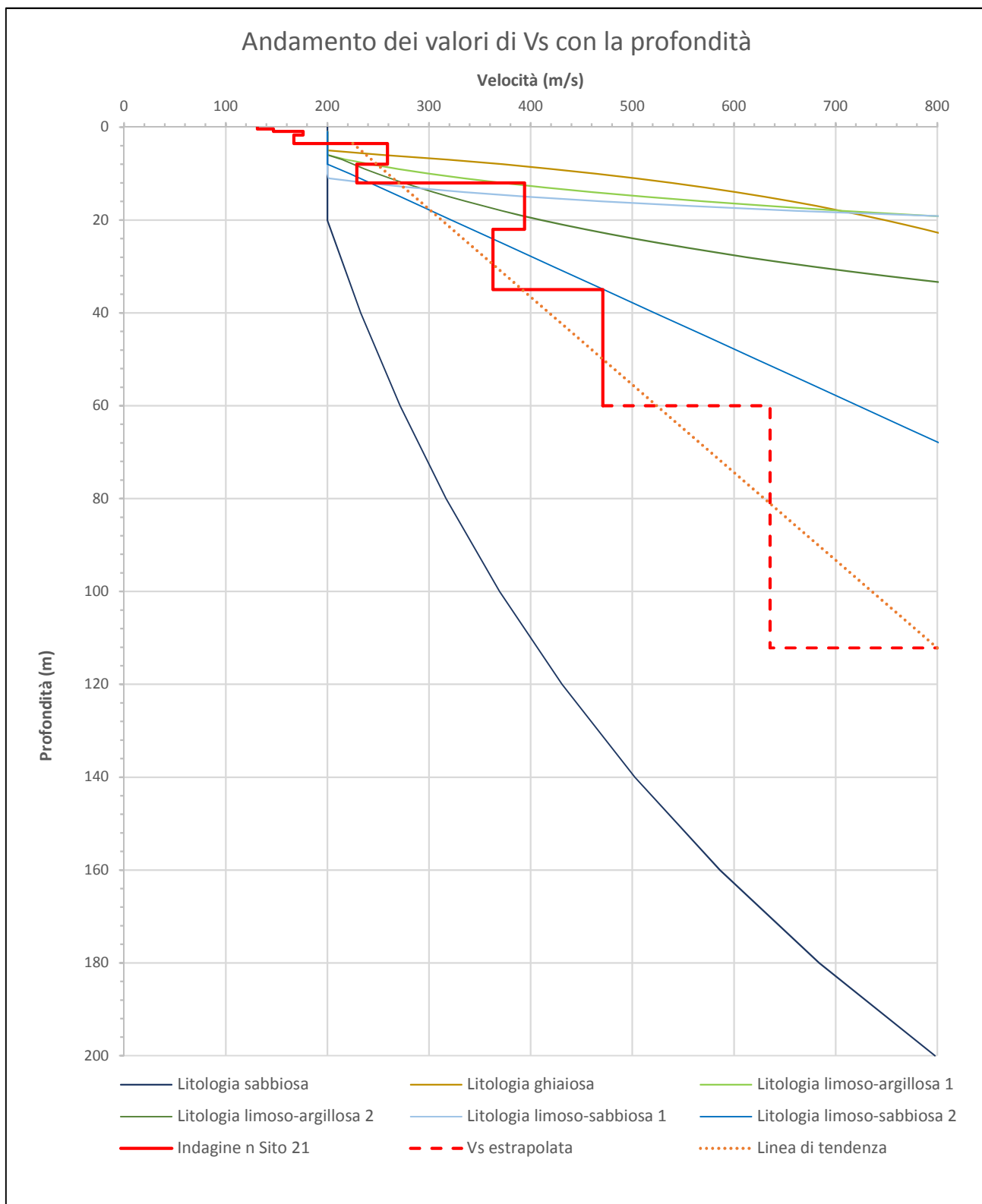


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	NA	

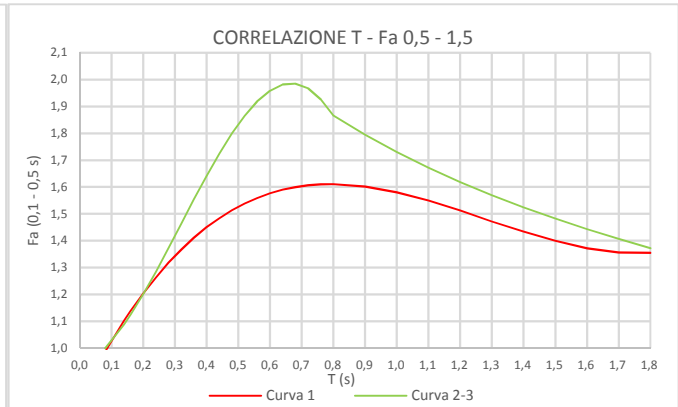
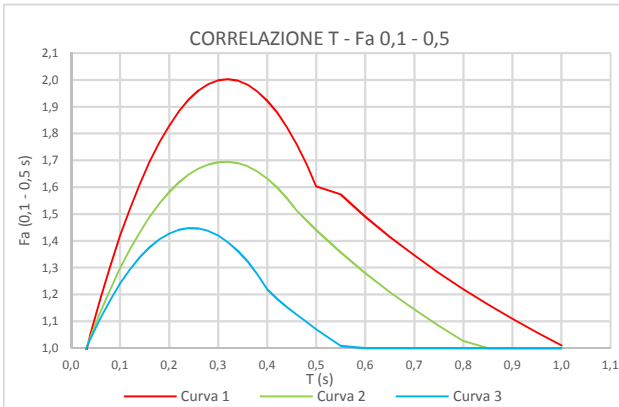
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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)



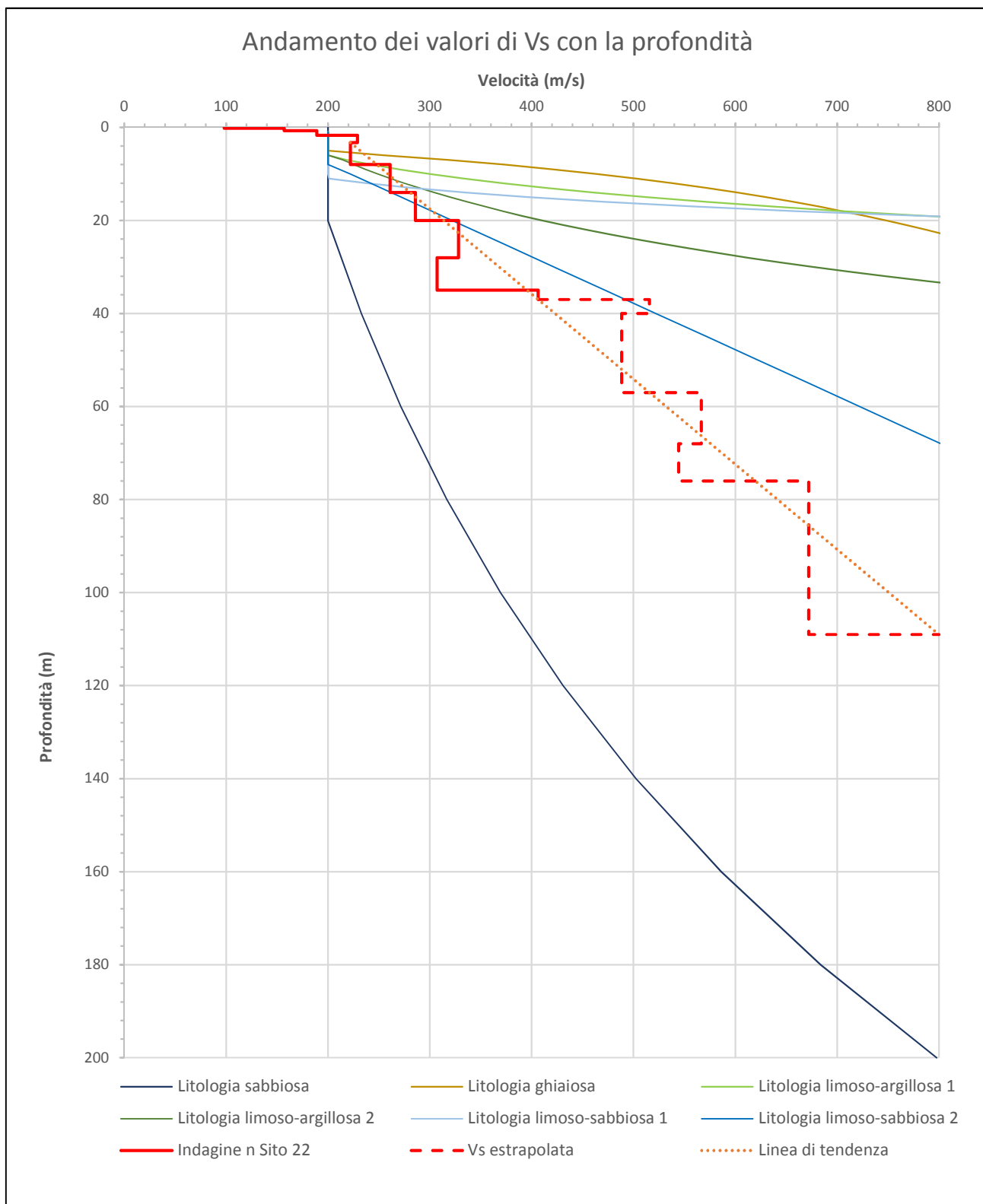
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

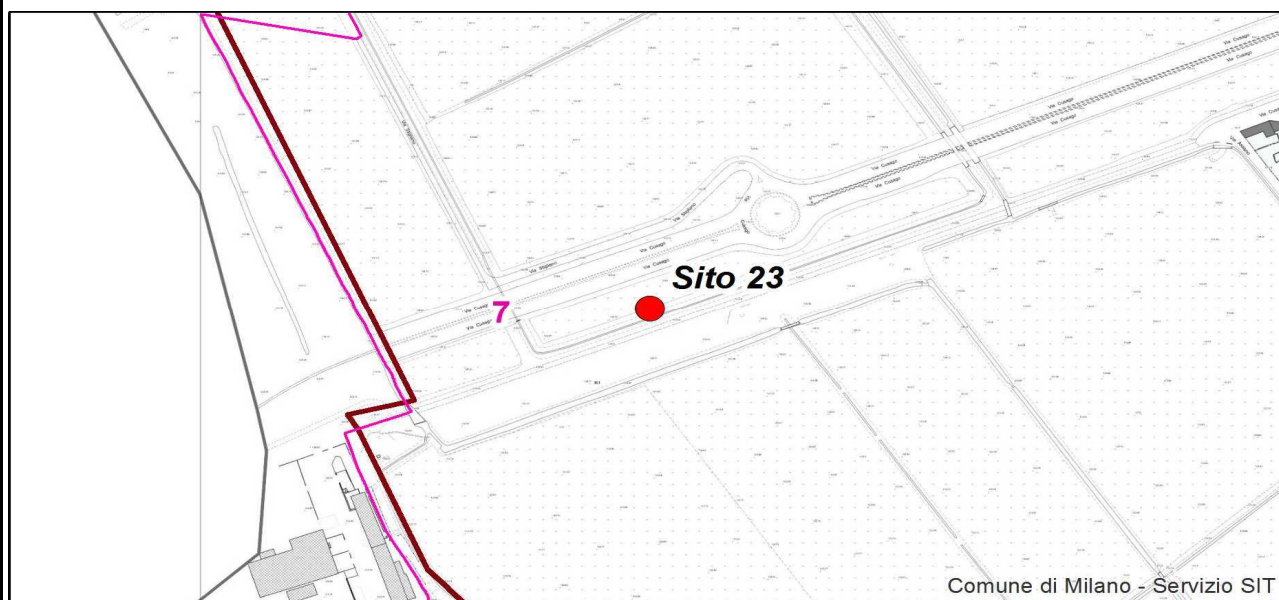
Codice indagine: **Sito 23**

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)



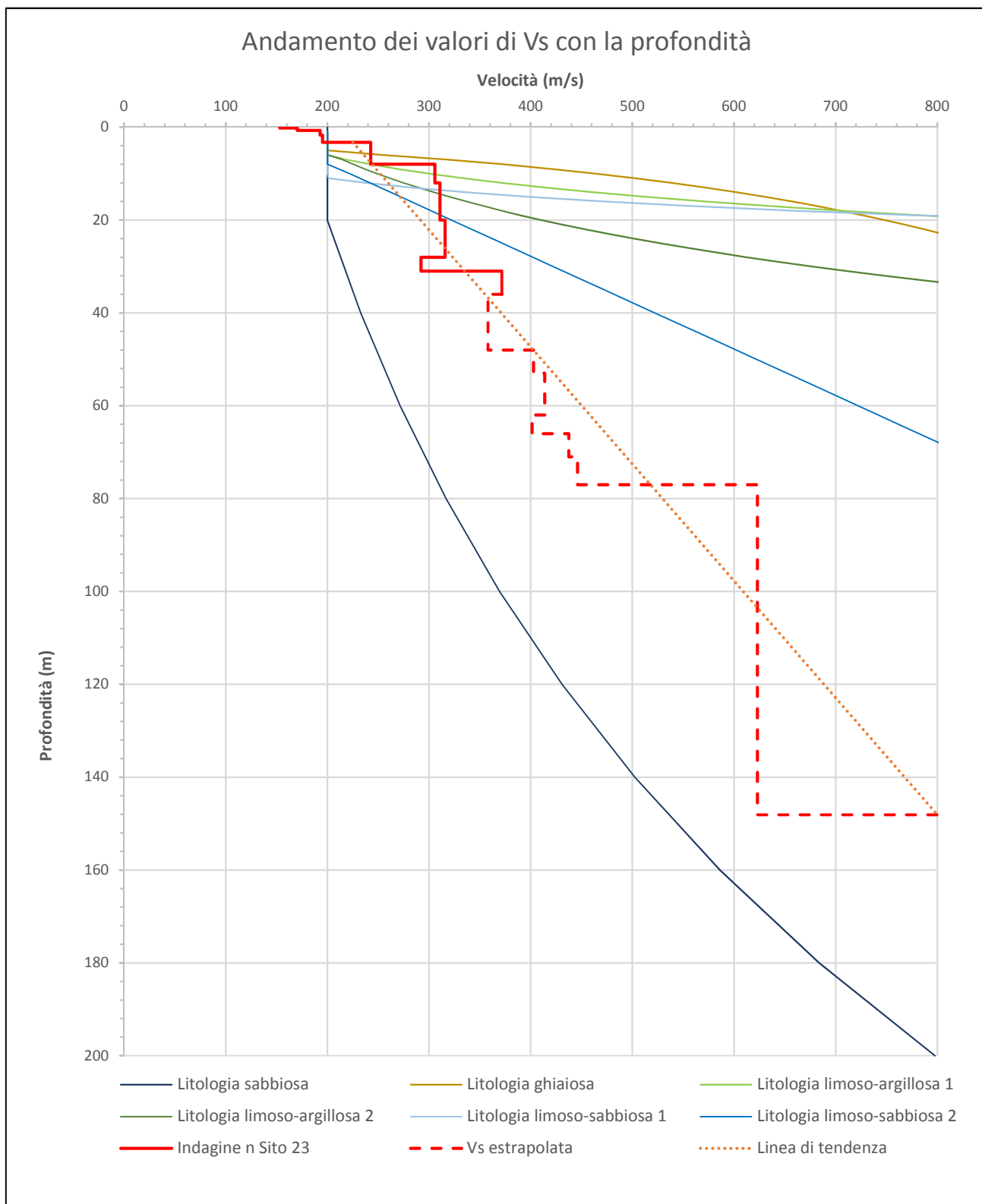
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

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

### 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	

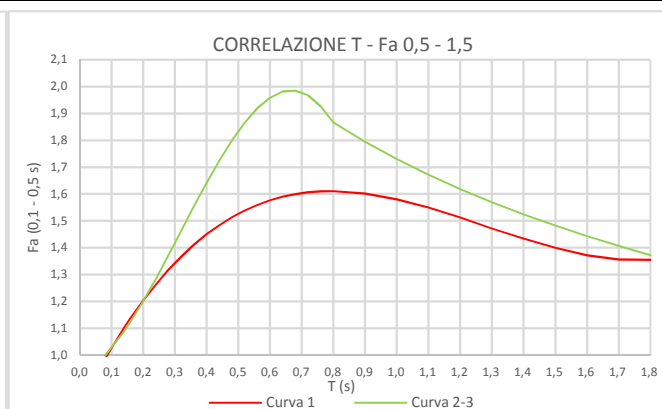
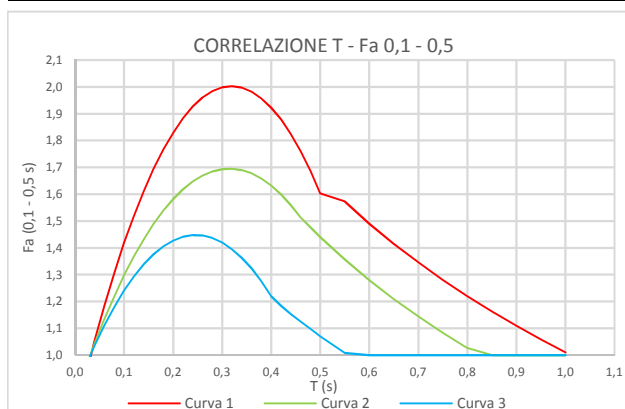
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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

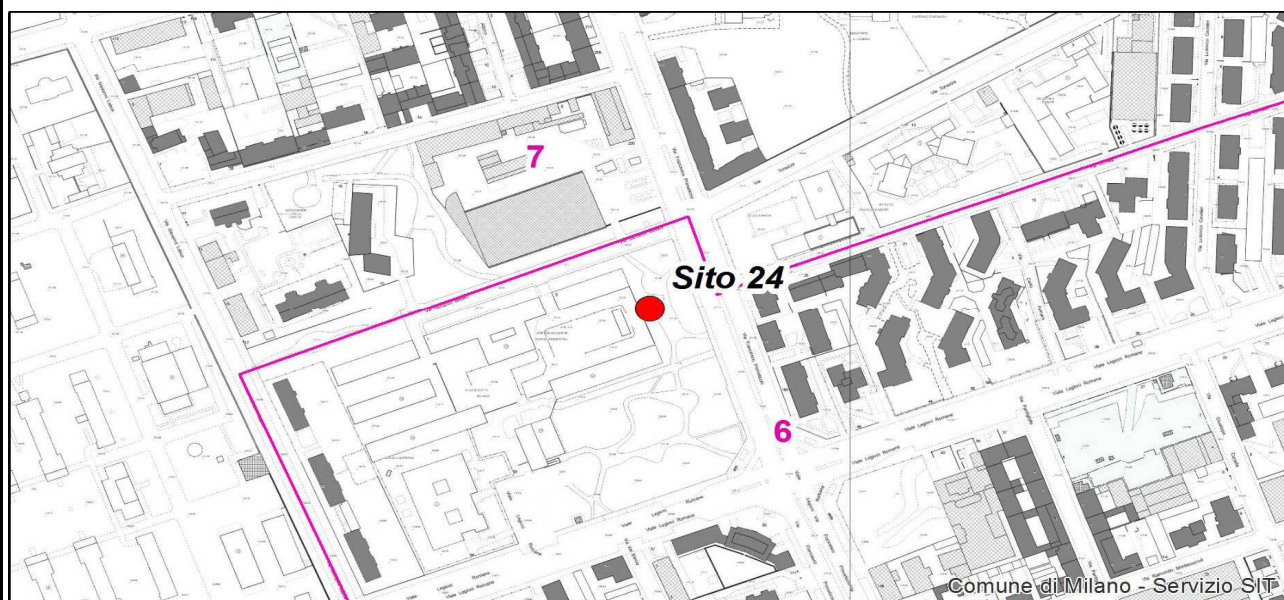
Codice indagine: **Sito 24**

Coordinate - ETRF2000: x 510049,8046  
y 5034122,5919

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

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

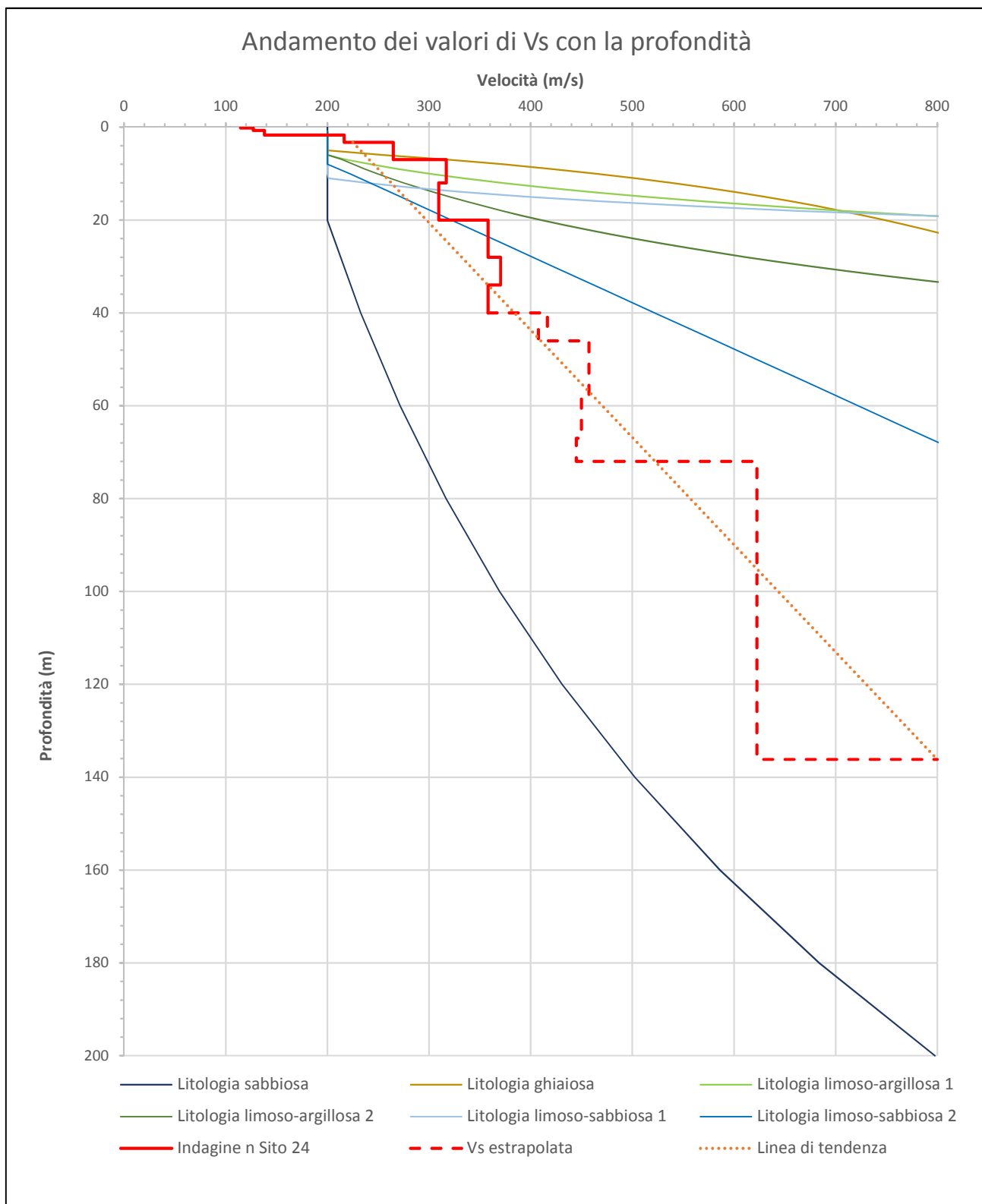


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 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):	<b>290</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>7,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>204</b>

### 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

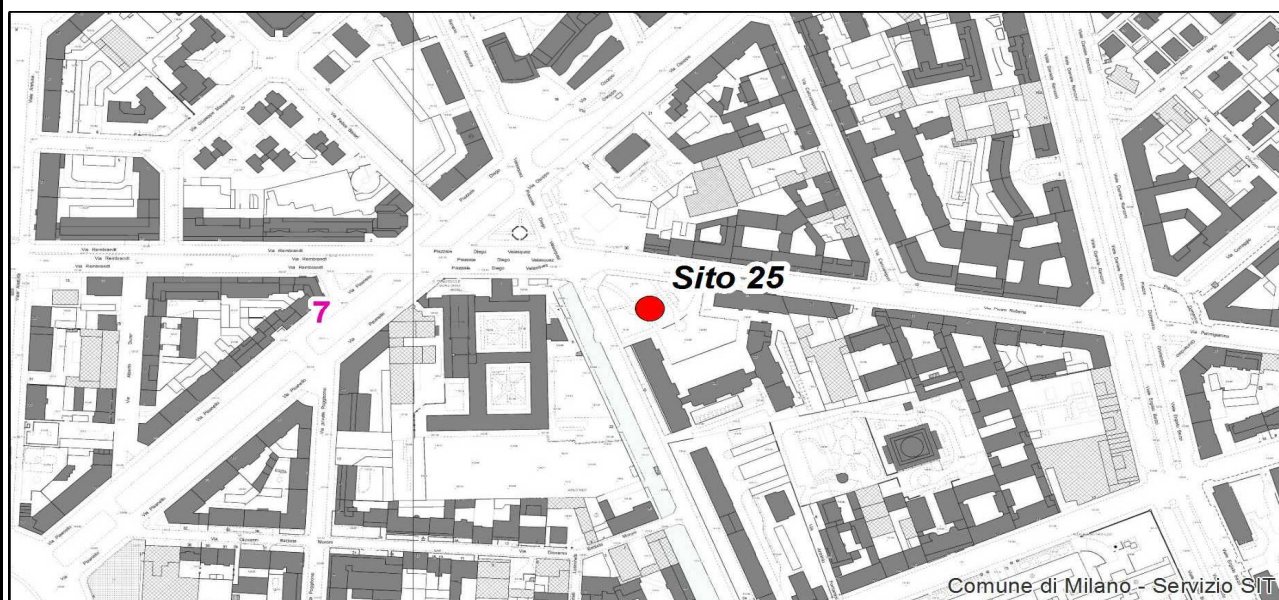
Codice indagine: **Sito 25**

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)



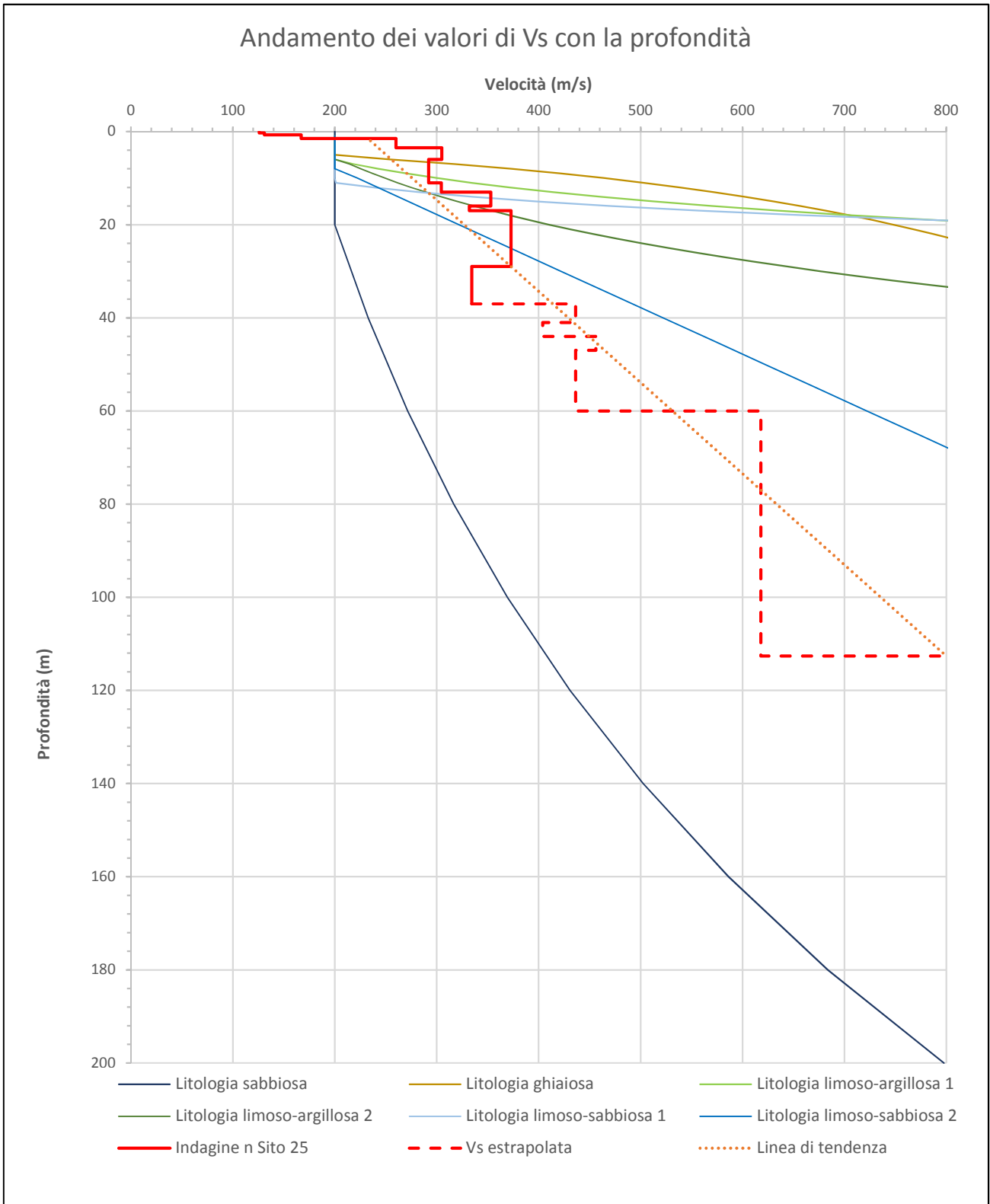
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

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

# 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

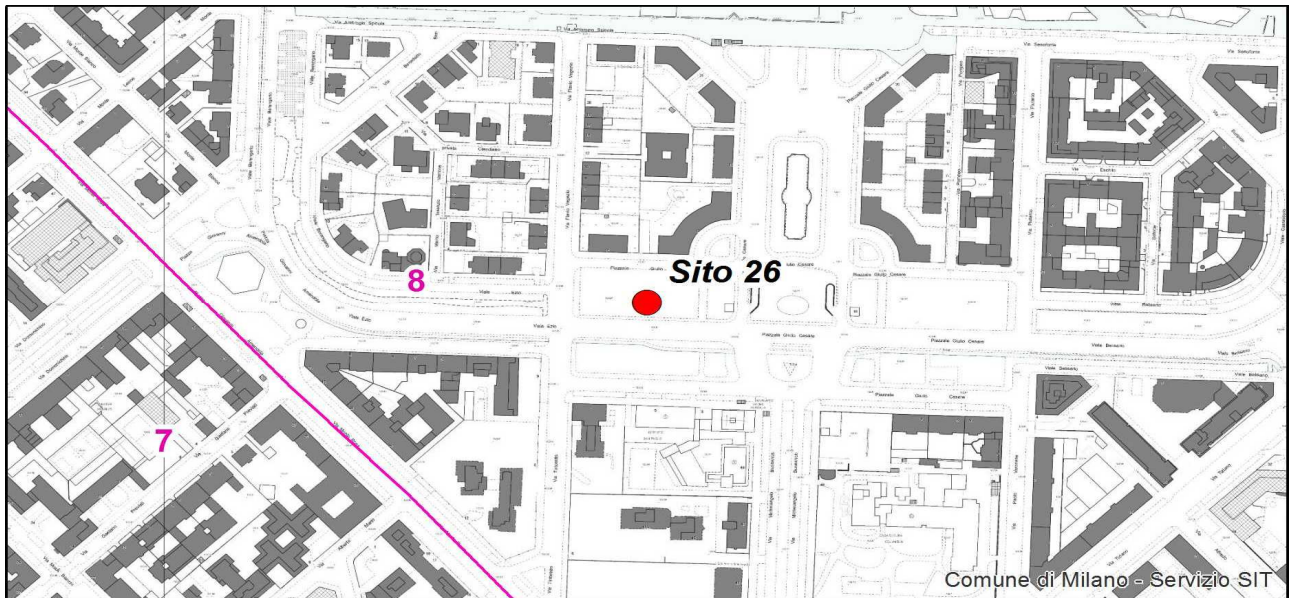
Codice indagine: **Sito 26**

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)



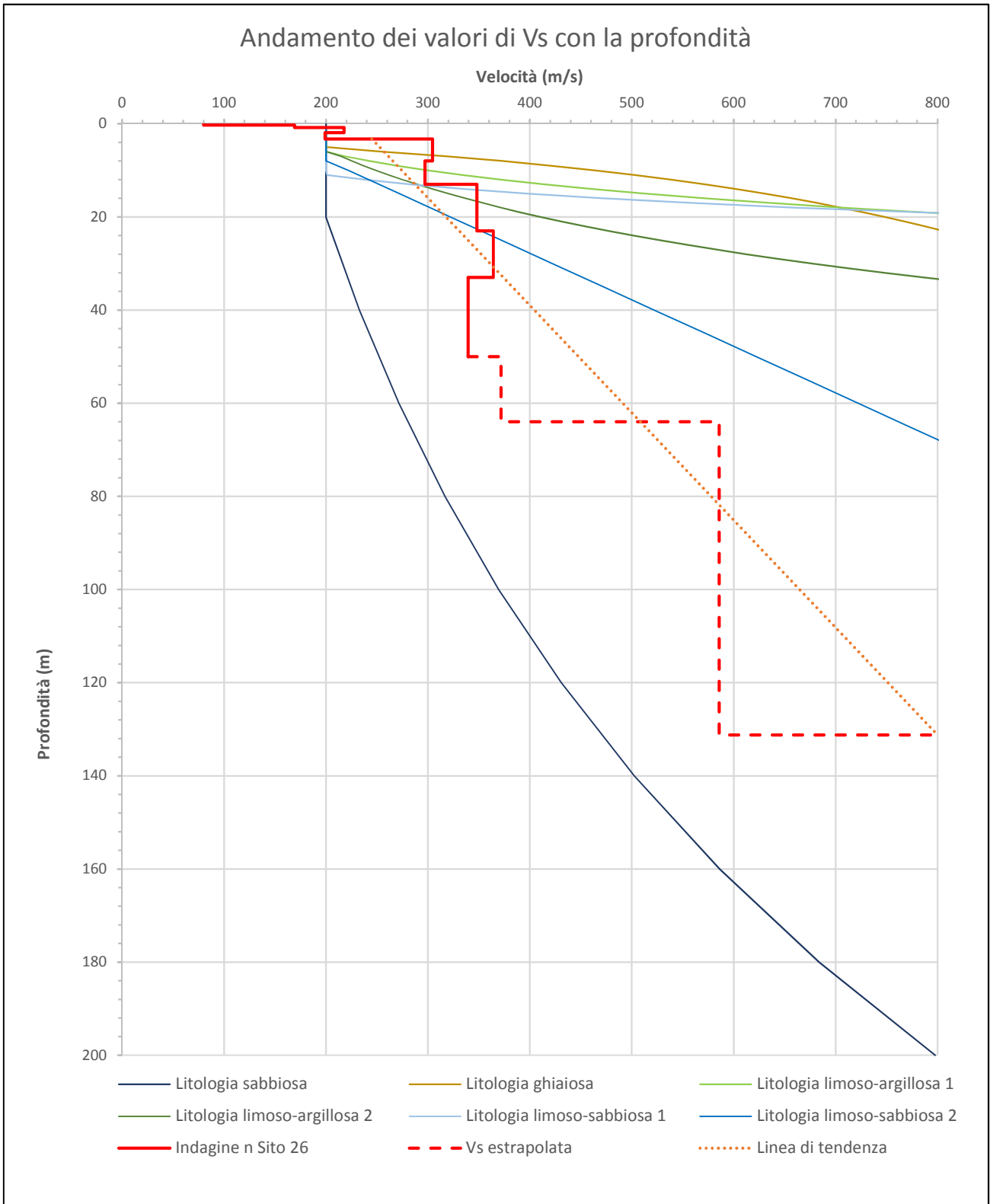
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	

### 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: 

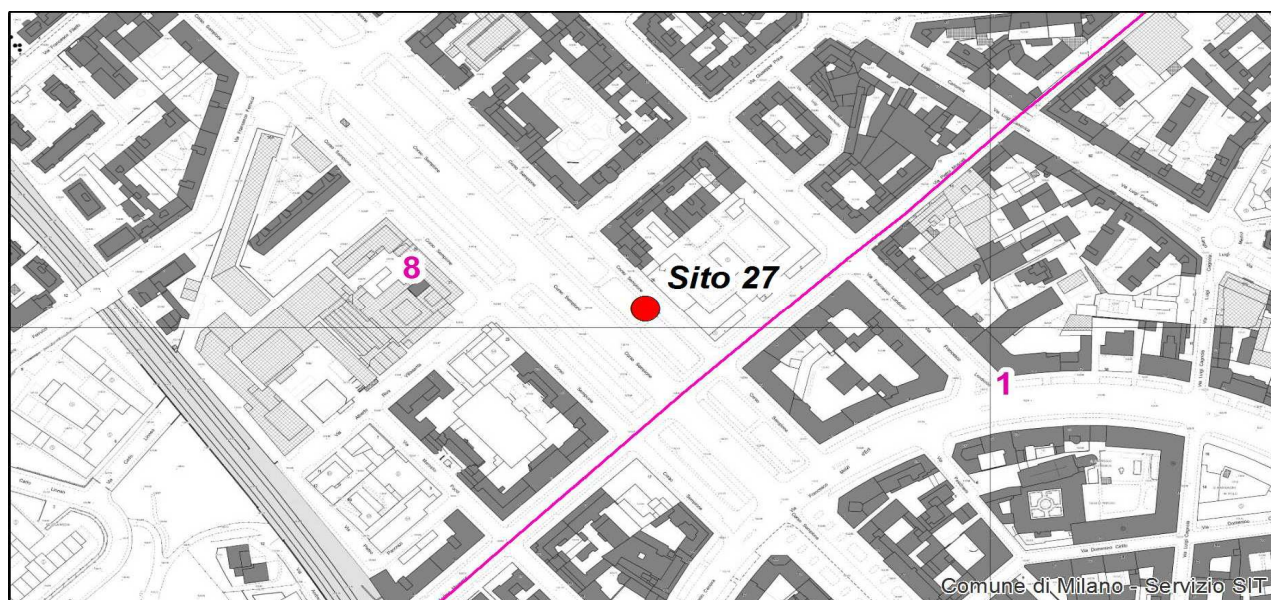
x	513159,3935
y	5036193,5160

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)



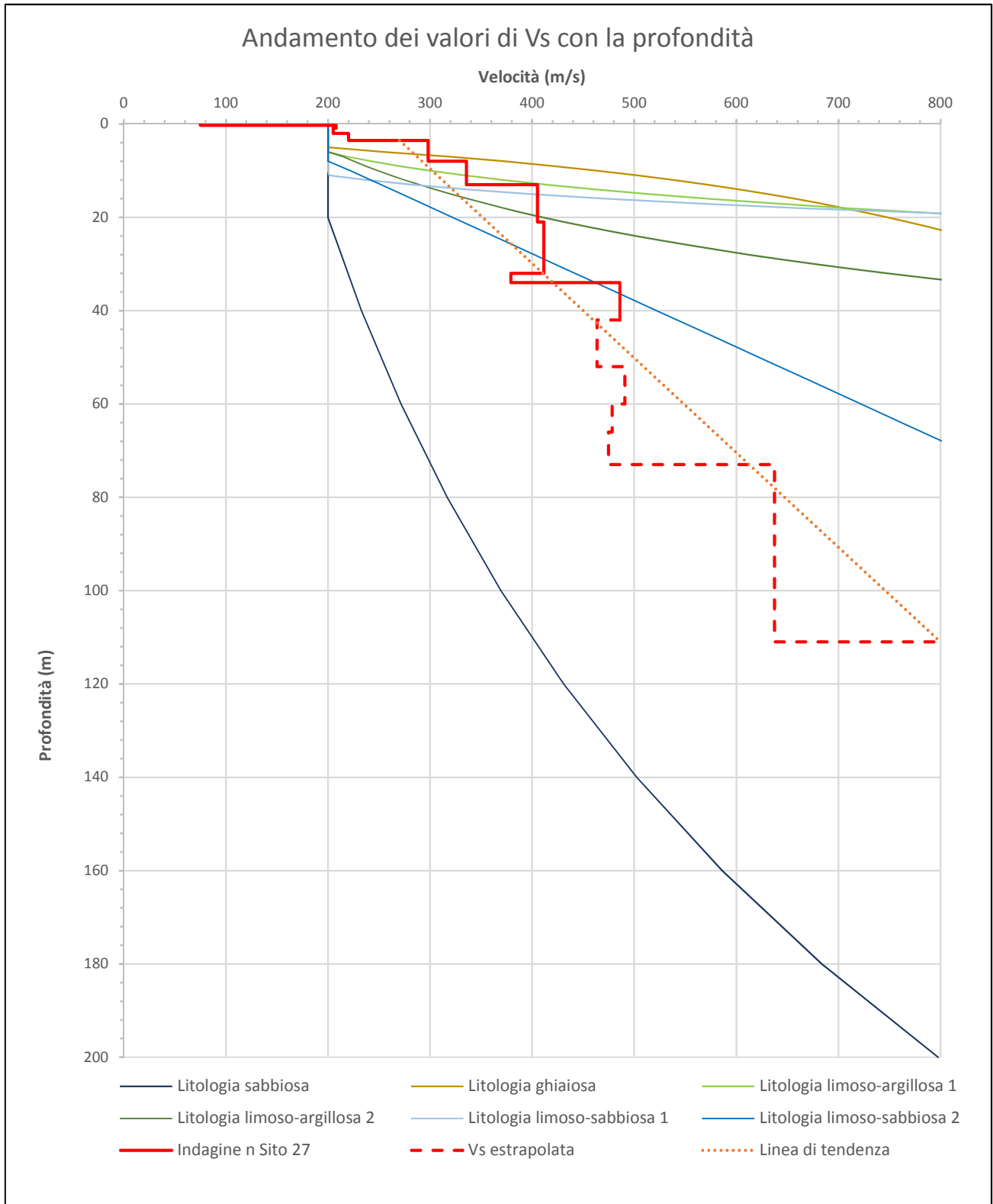
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

## 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

## CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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

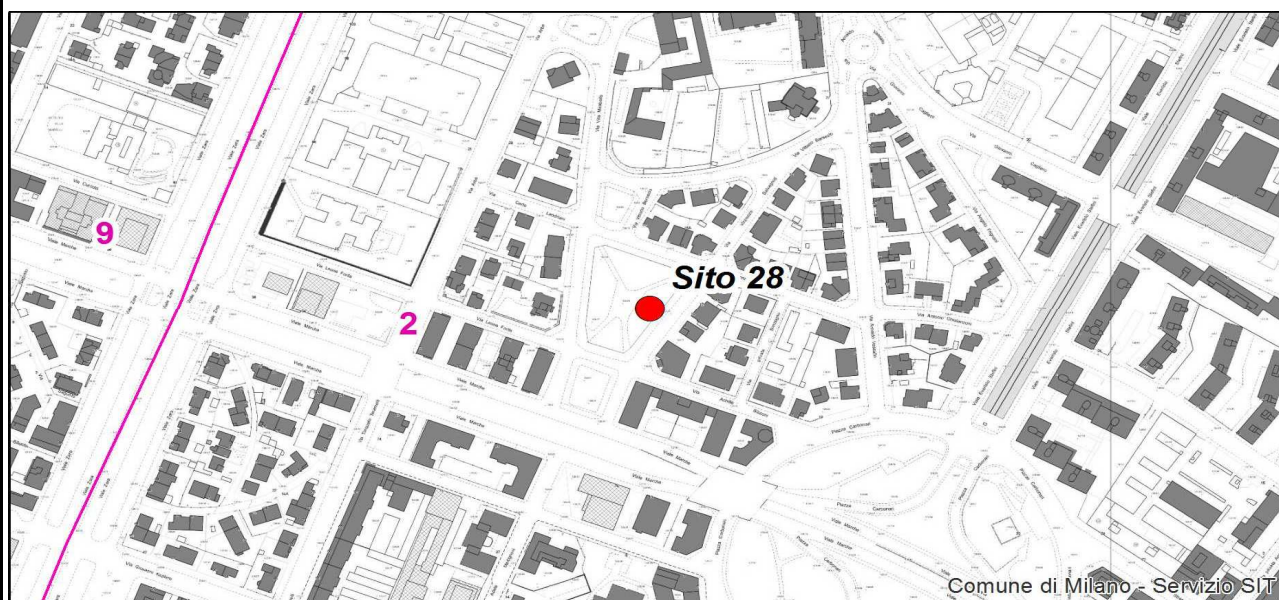
Codice indagine: **Sito 28**

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)



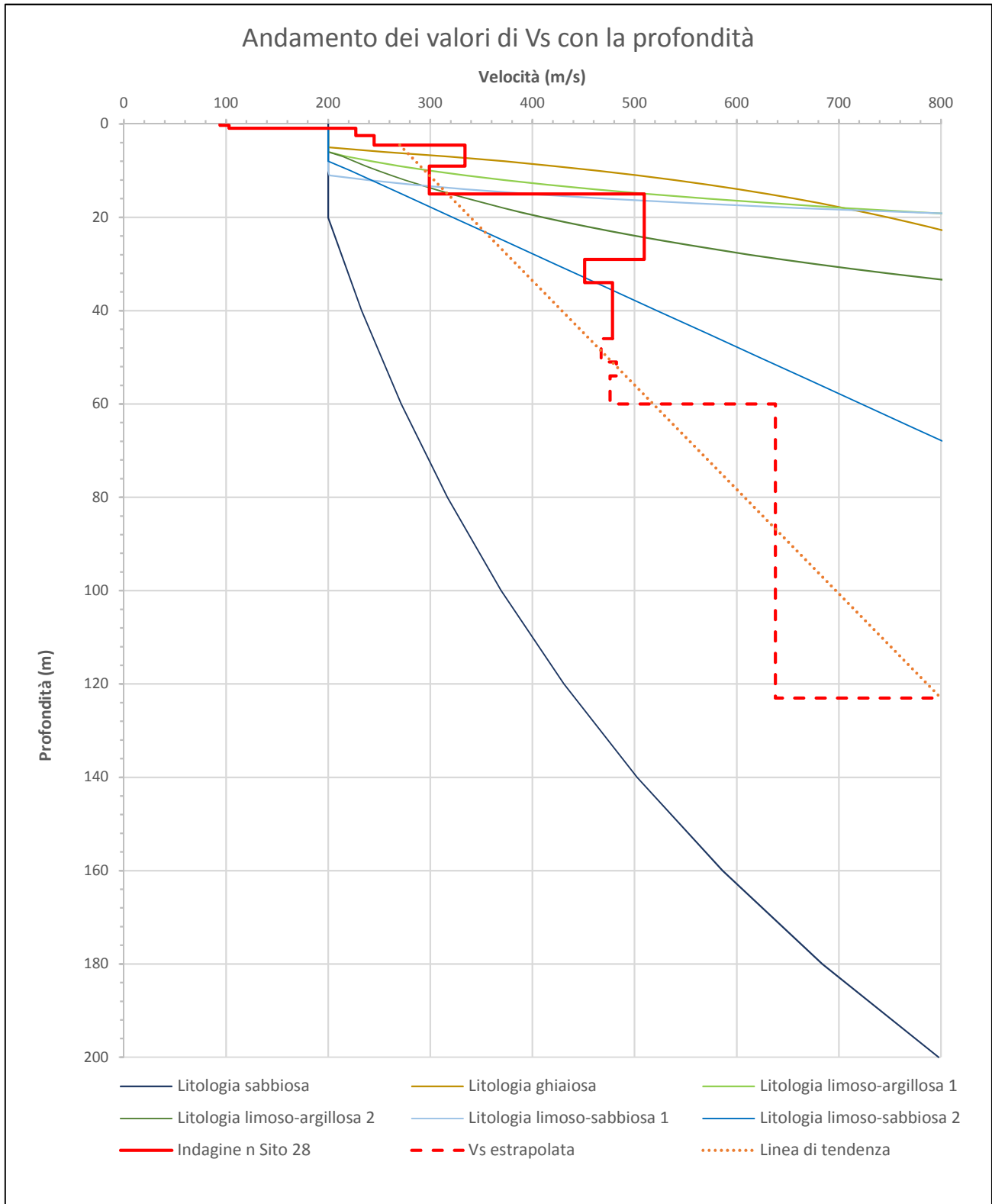
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	<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)



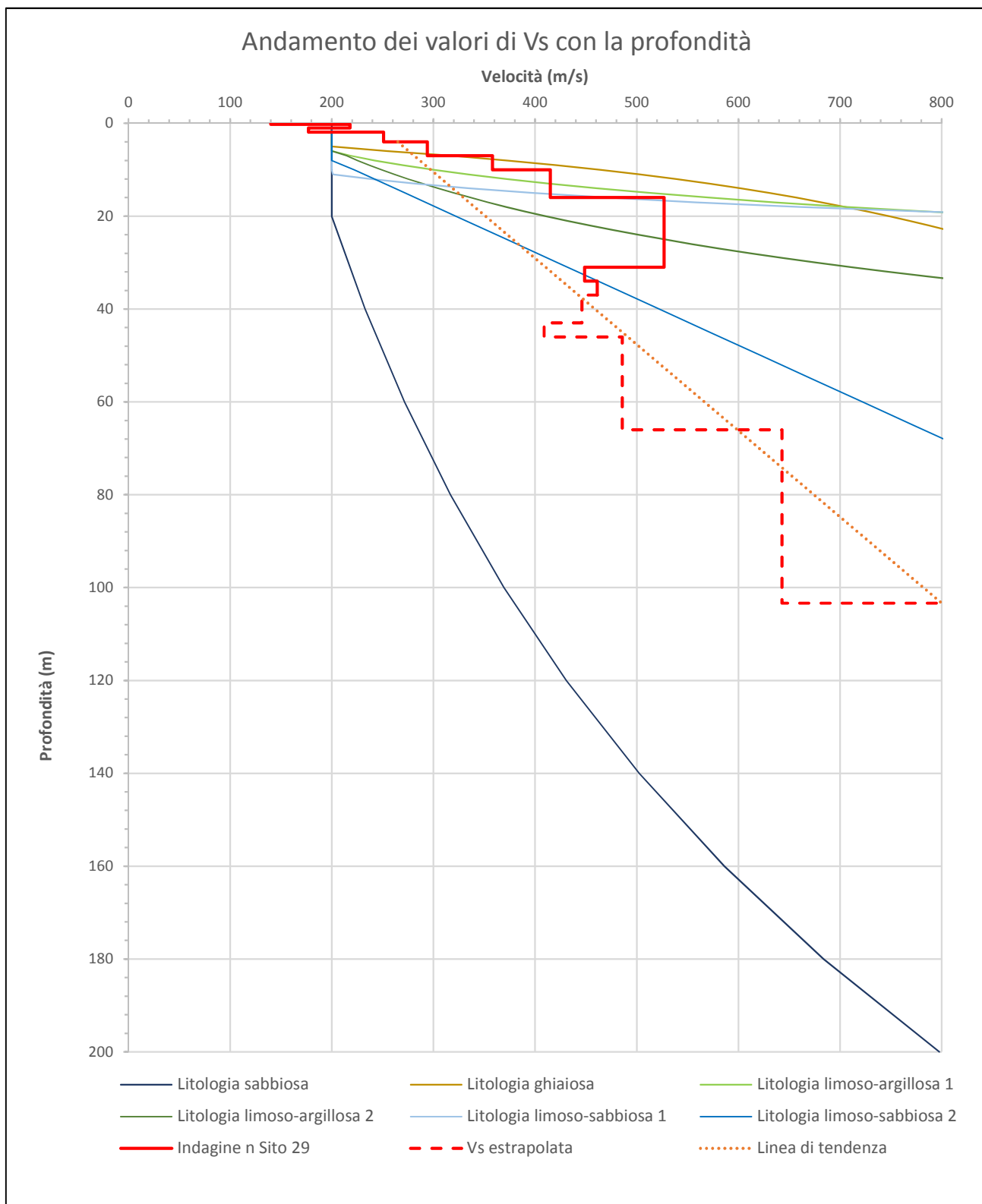
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

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

### 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	
		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

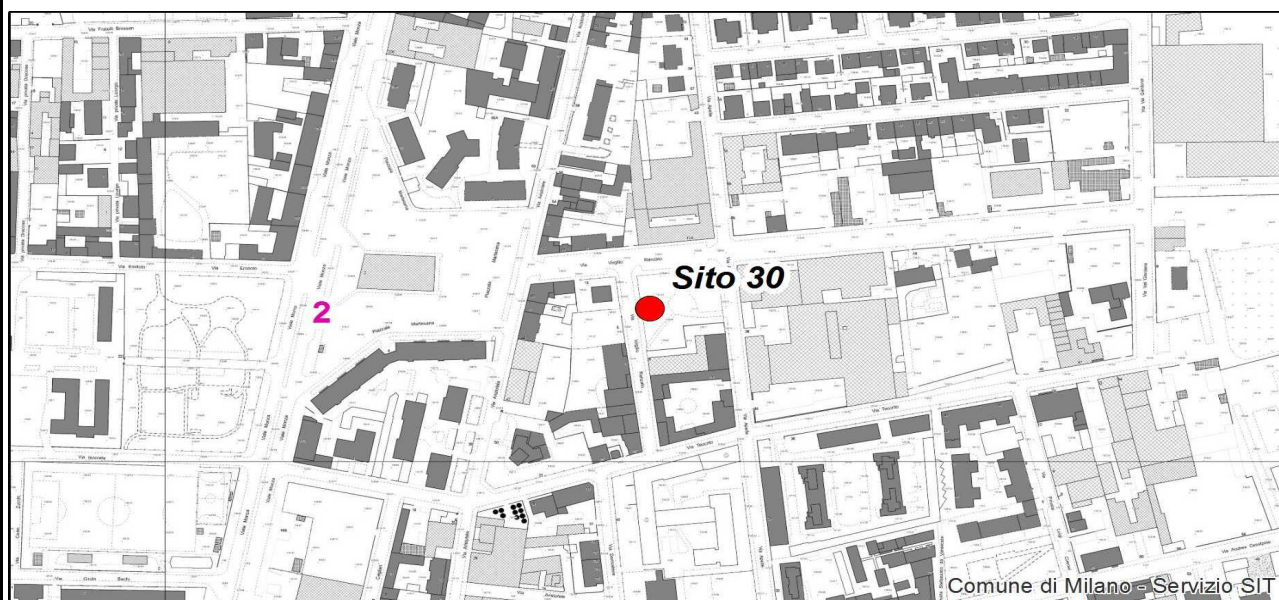
Codice indagine: **Sito 30**

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)

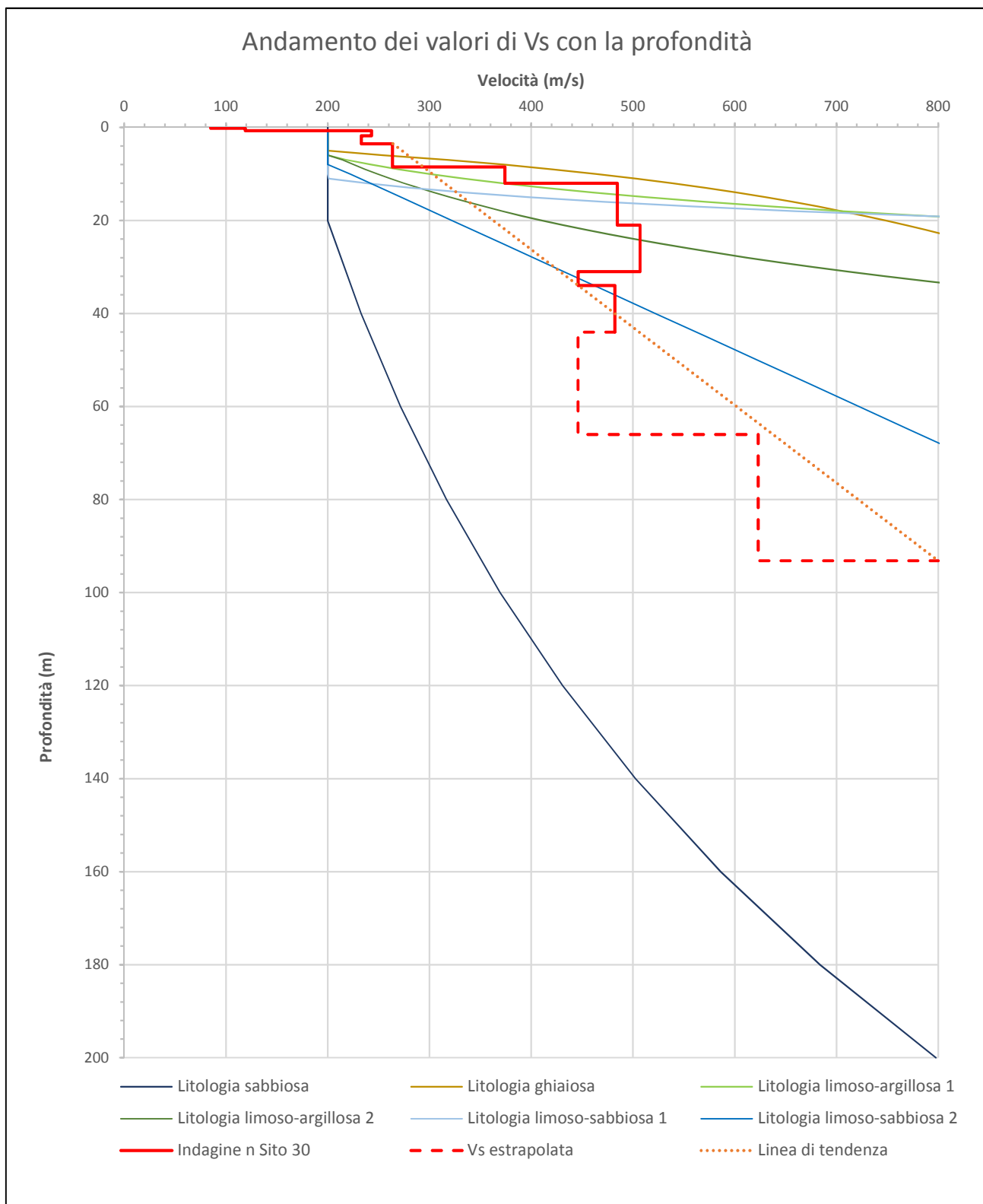


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

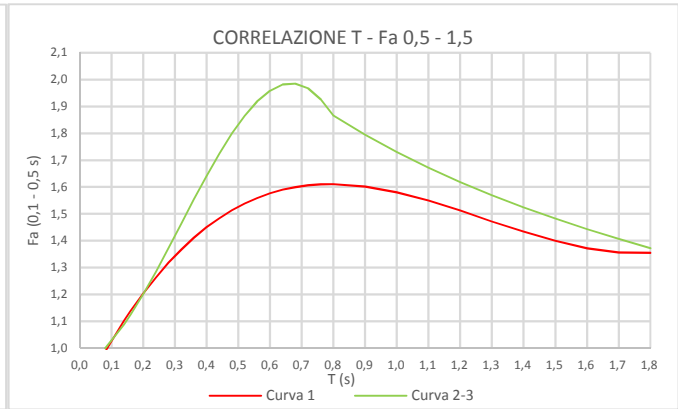
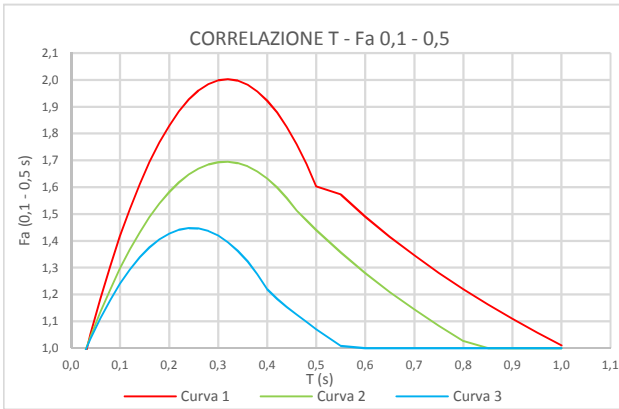
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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: 

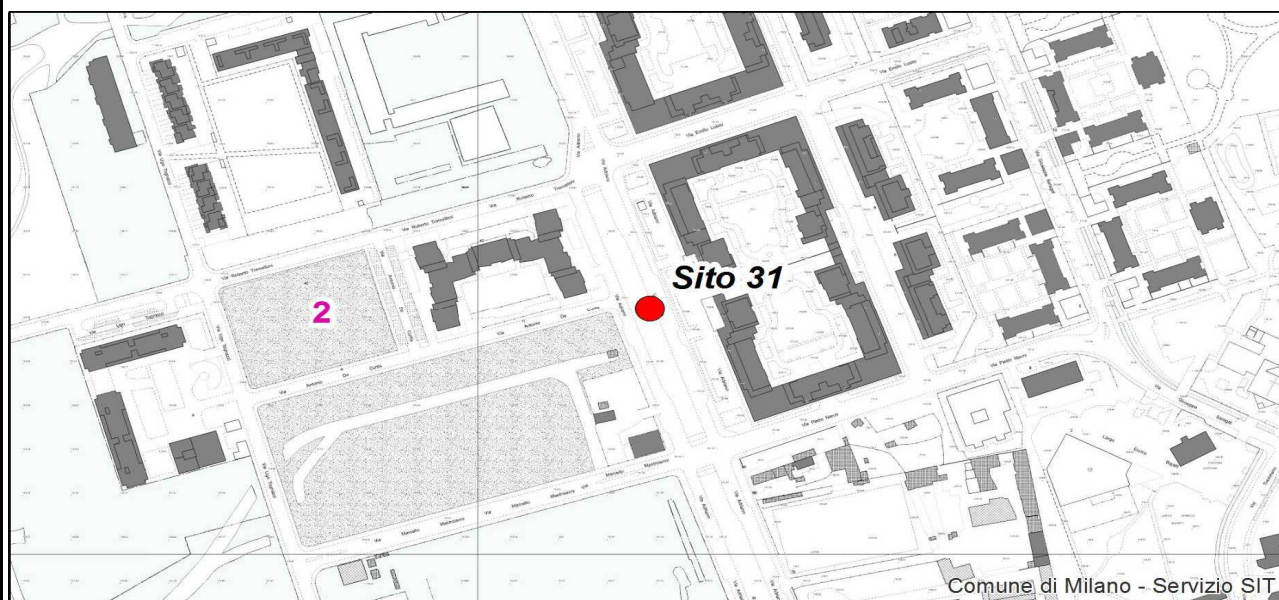
x	519079,1276
y	5040348,5791

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)



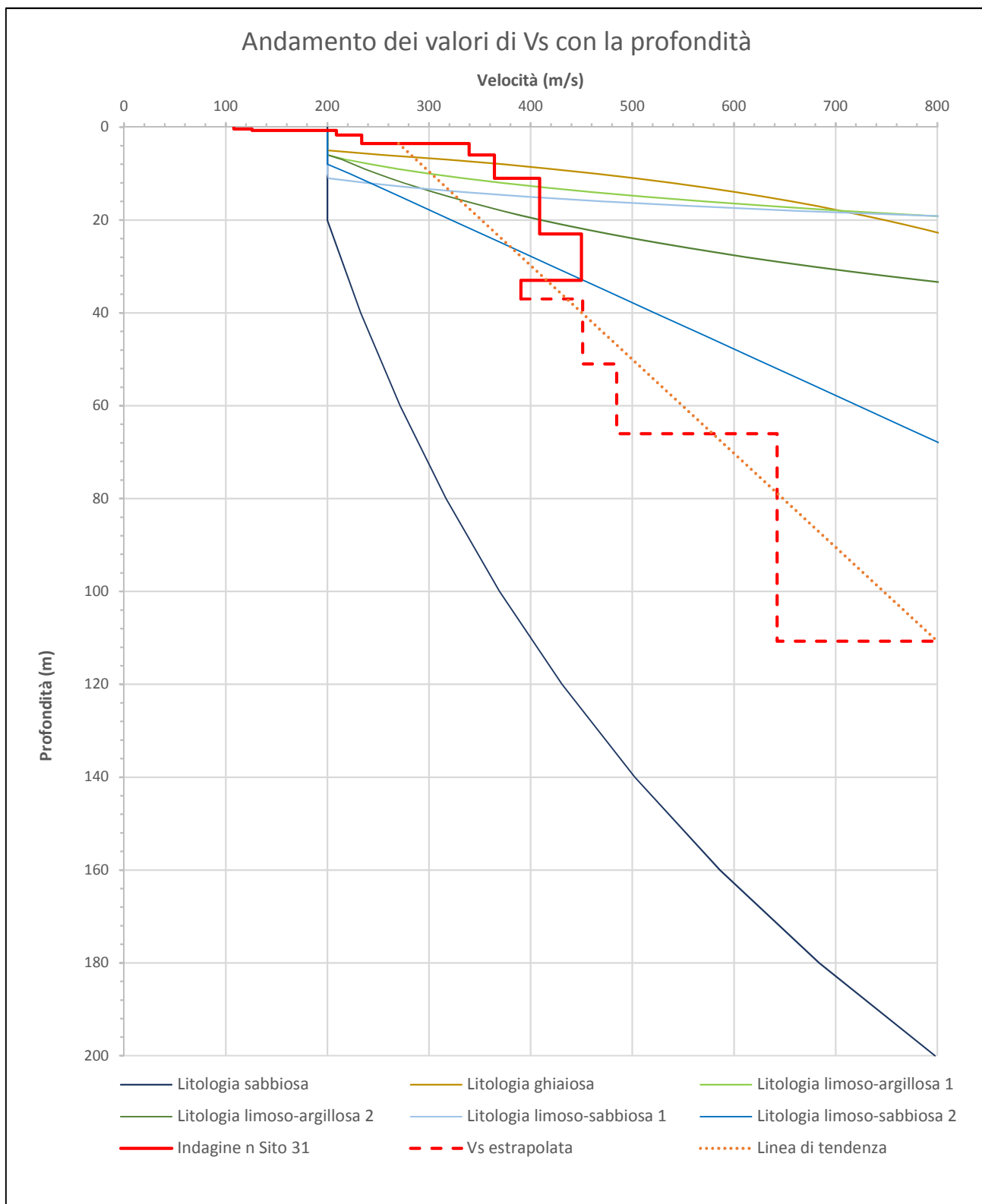
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	

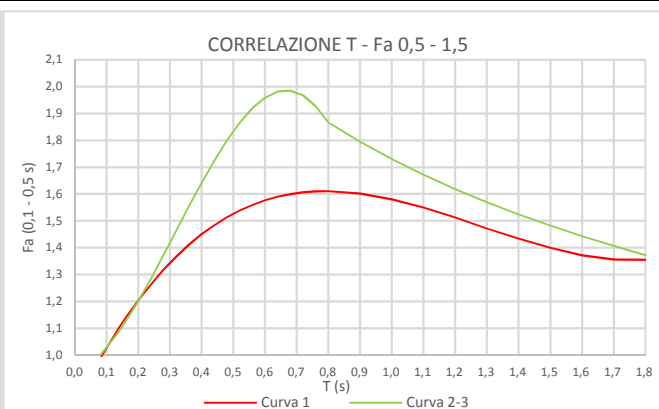
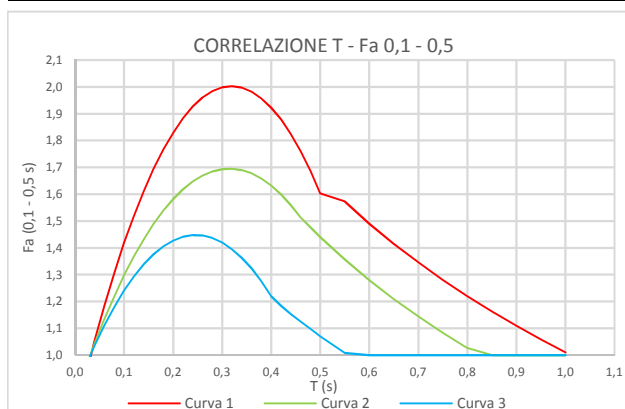
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



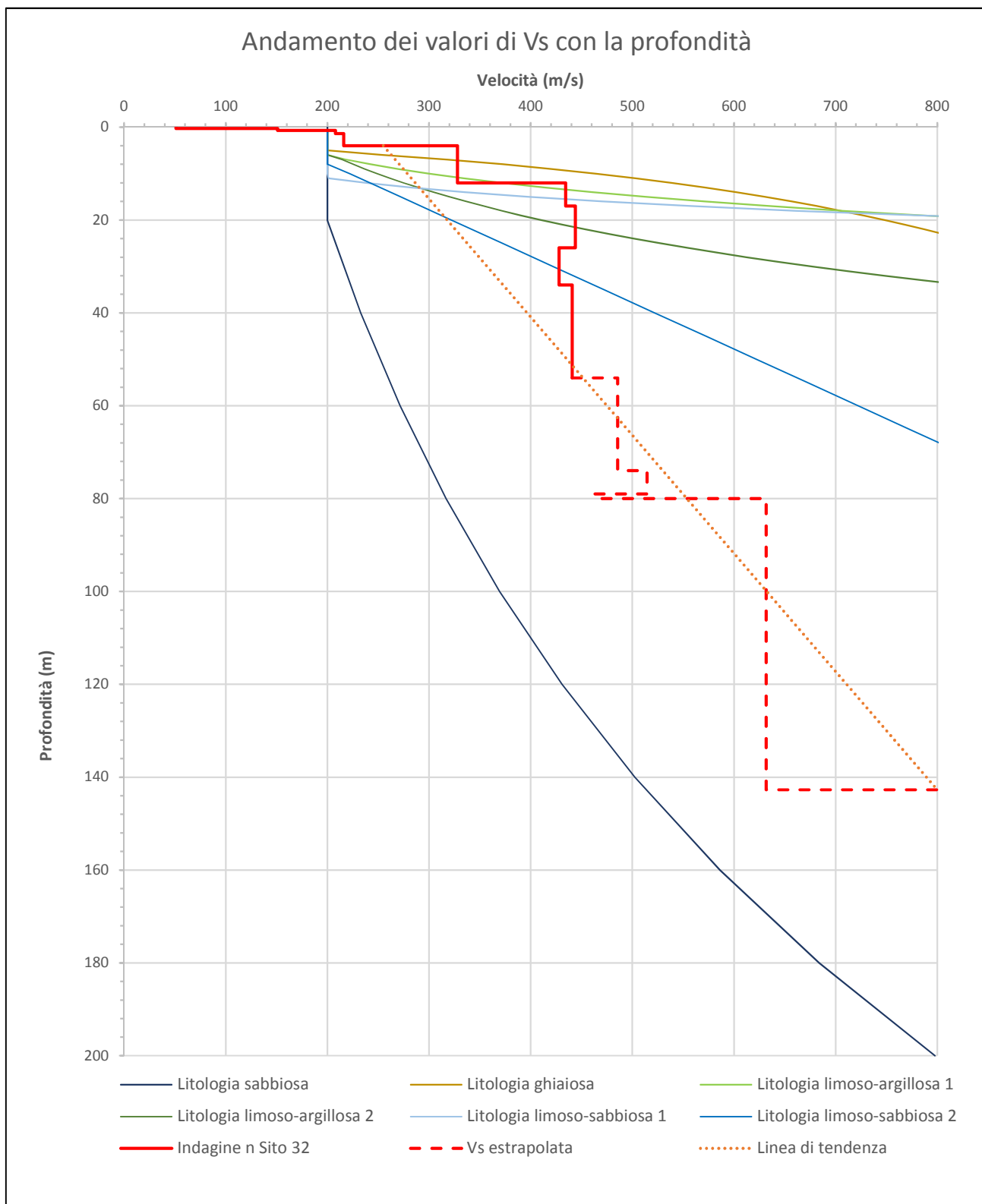
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

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

### 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	

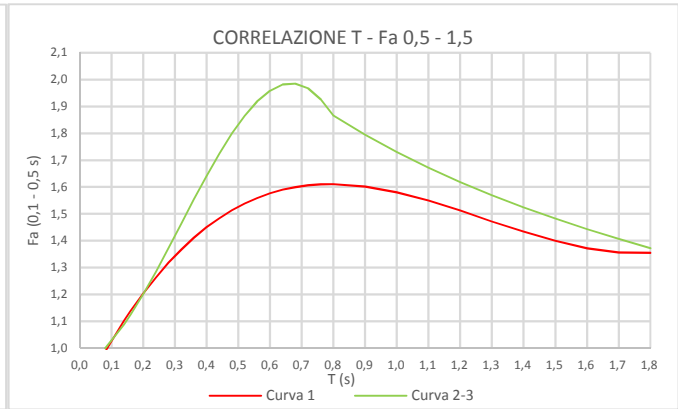
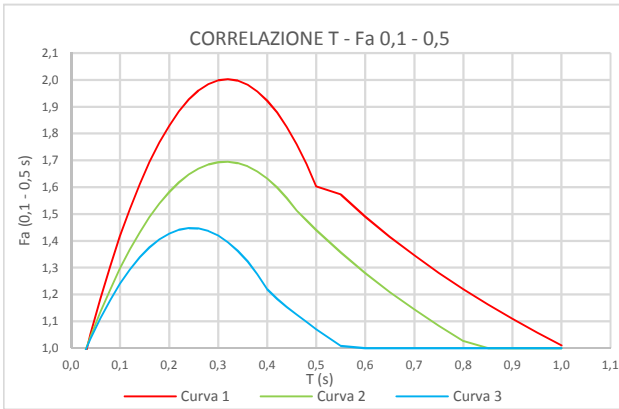
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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

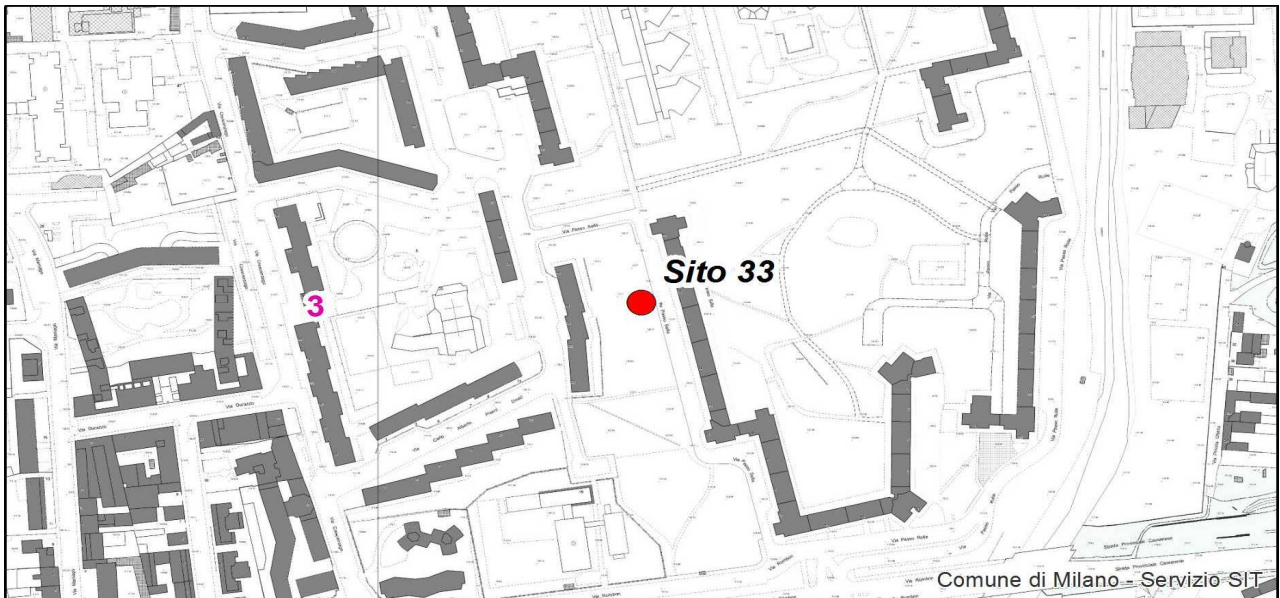
Codice indagine: **Sito 33**

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)



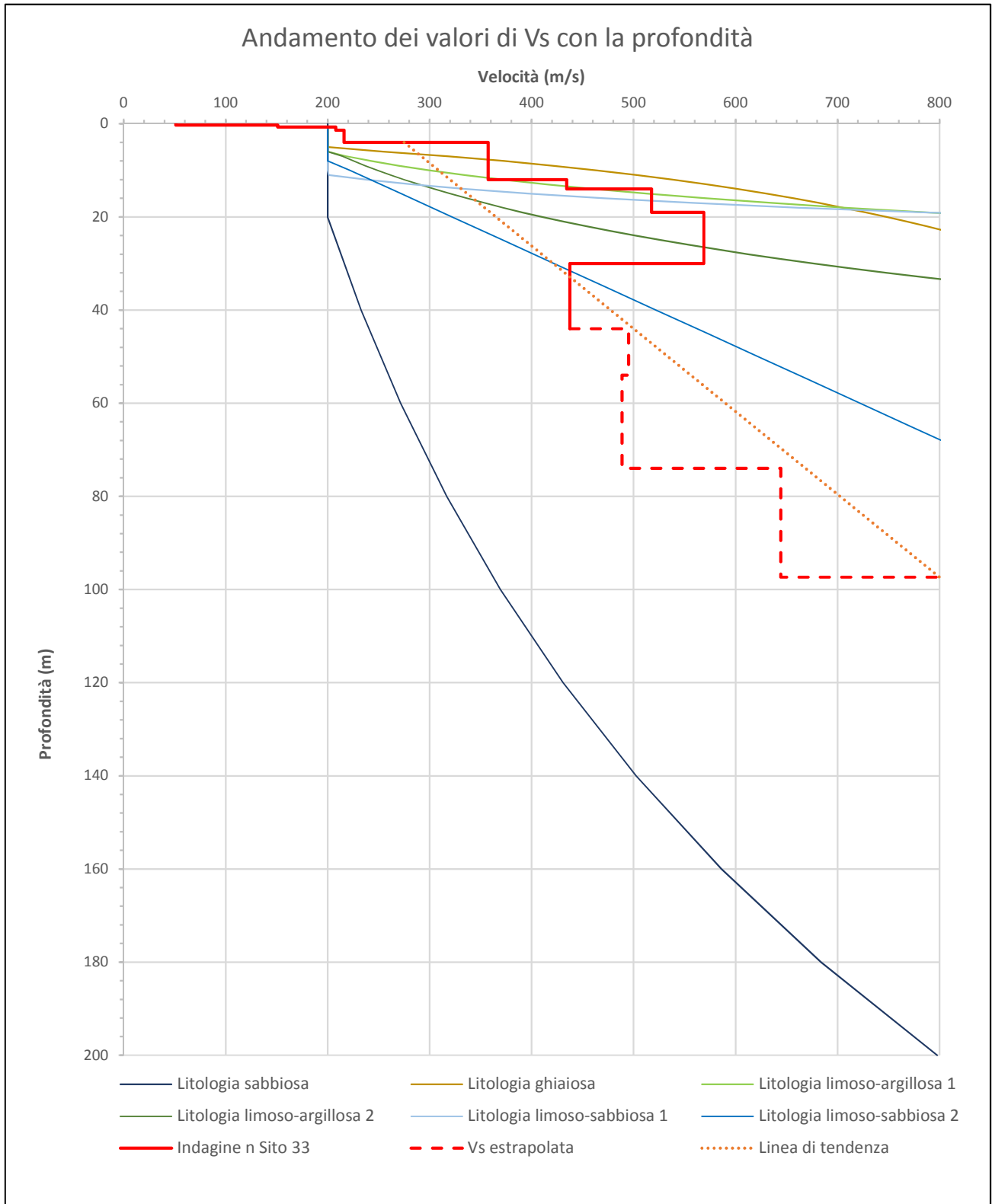
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

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

# 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

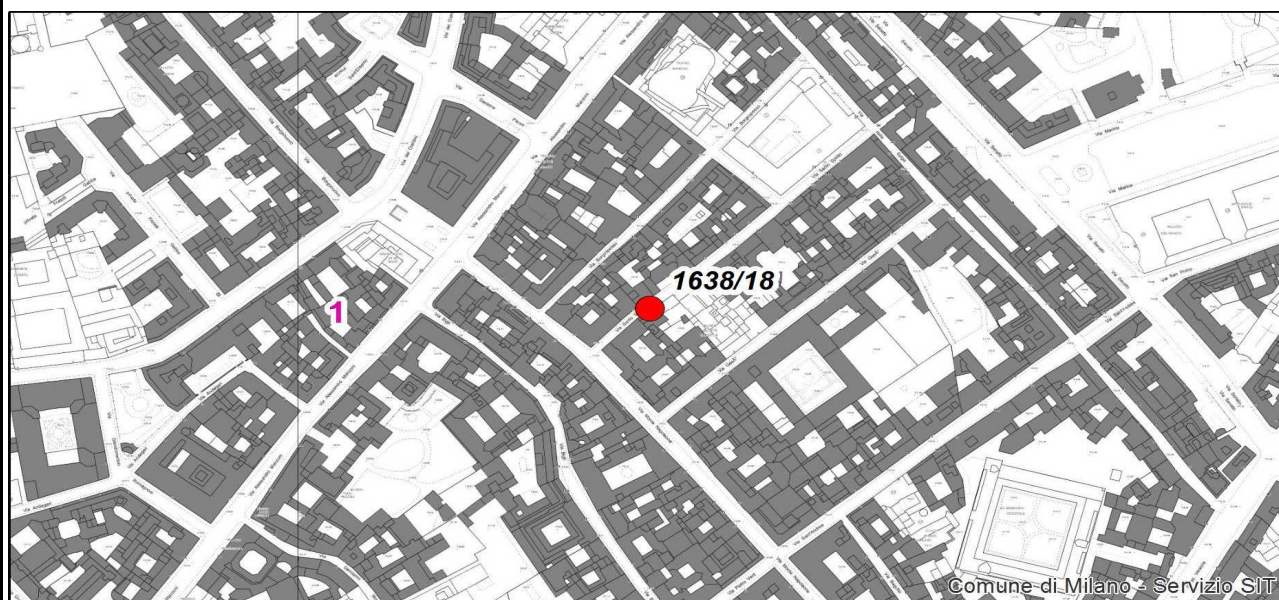
Codice indagine: **Sito 34**

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)

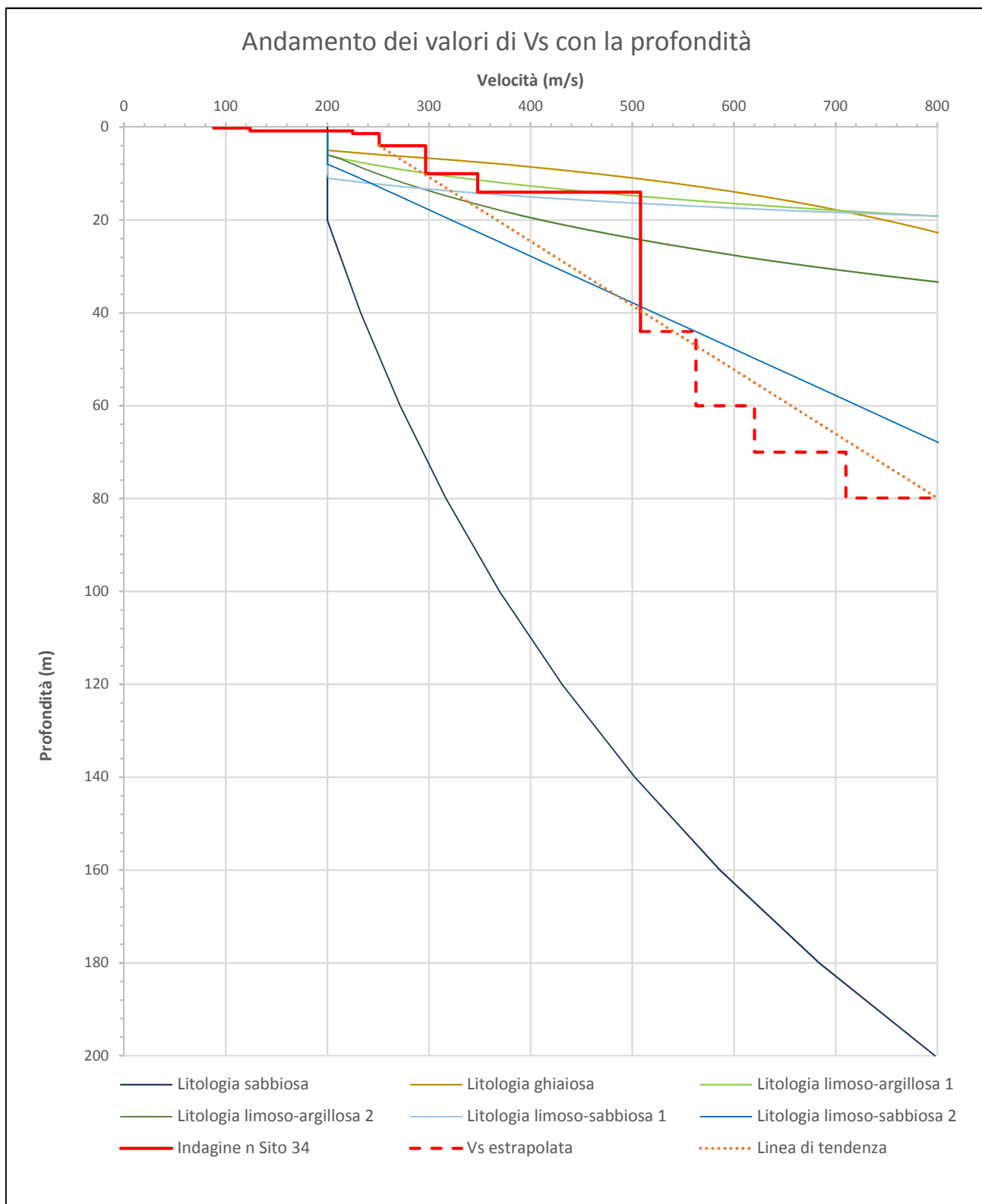


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

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

# 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)



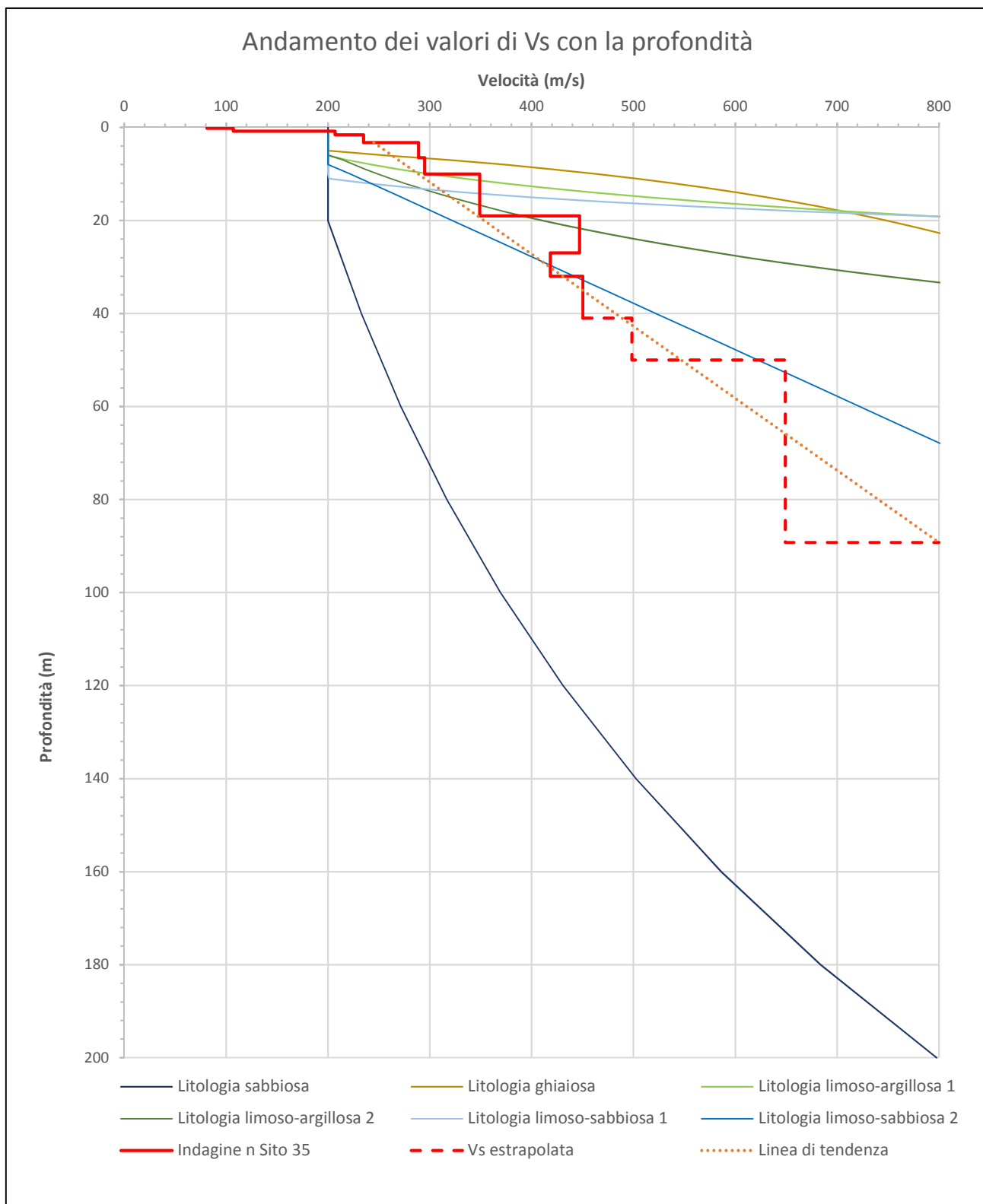
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

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

# 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   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



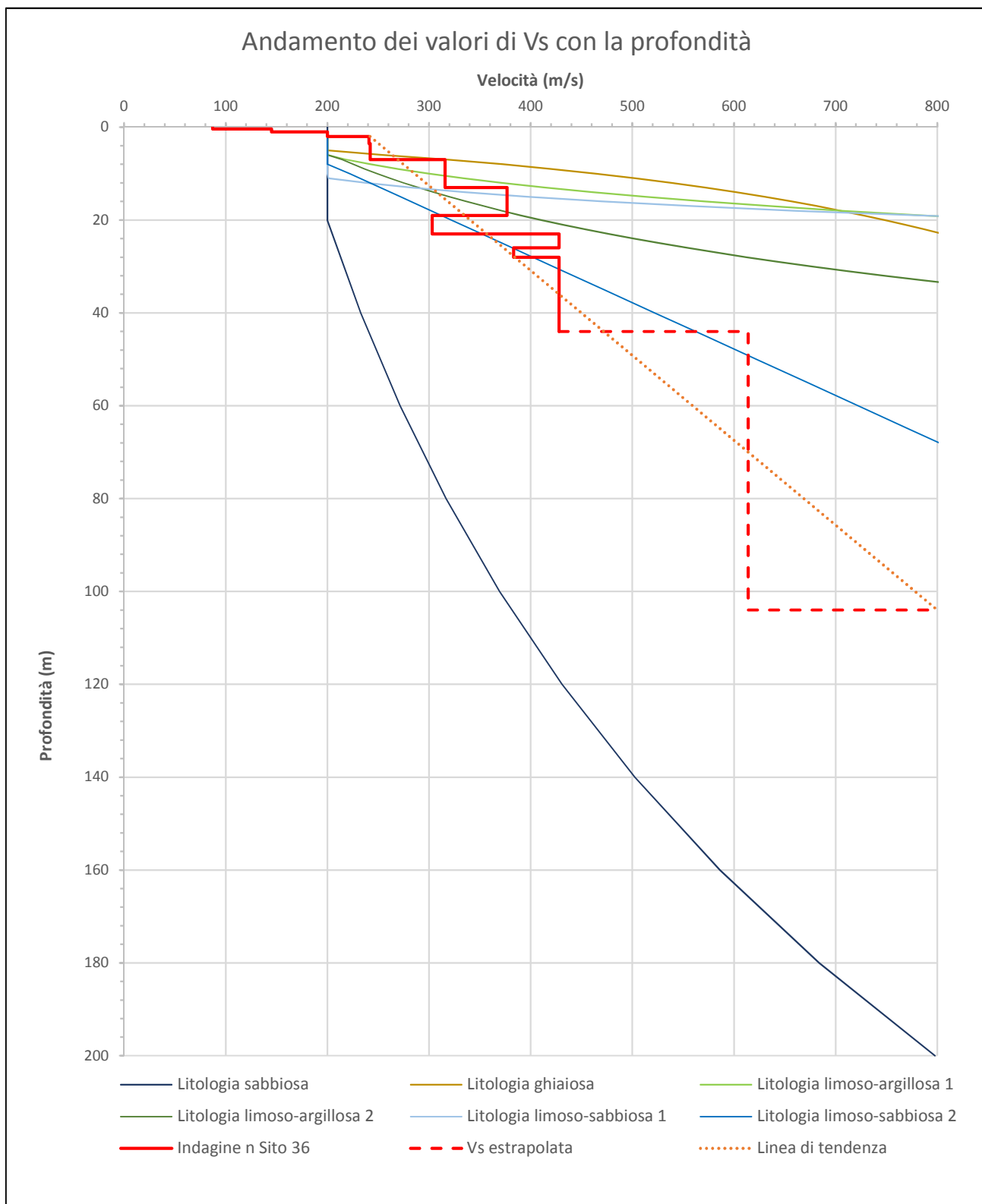
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

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

### 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

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

# 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

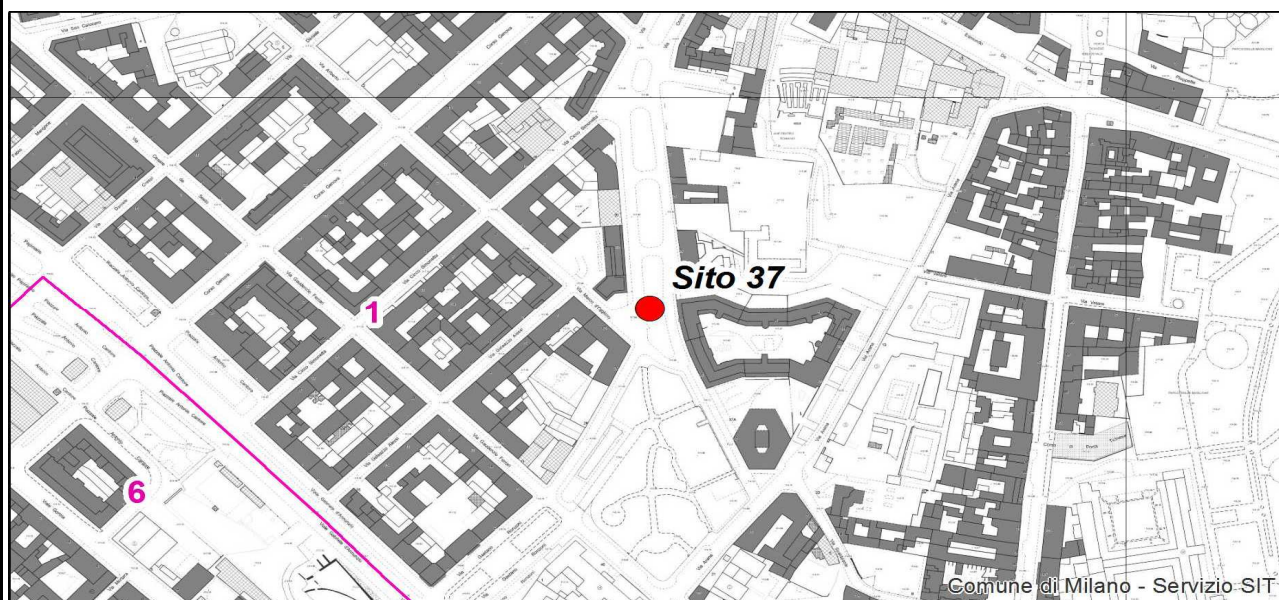
Codice indagine: **Sito 37**

Coordinate - ETRF2000: x 513880,0255  
y 5033635,0813

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

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSR   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



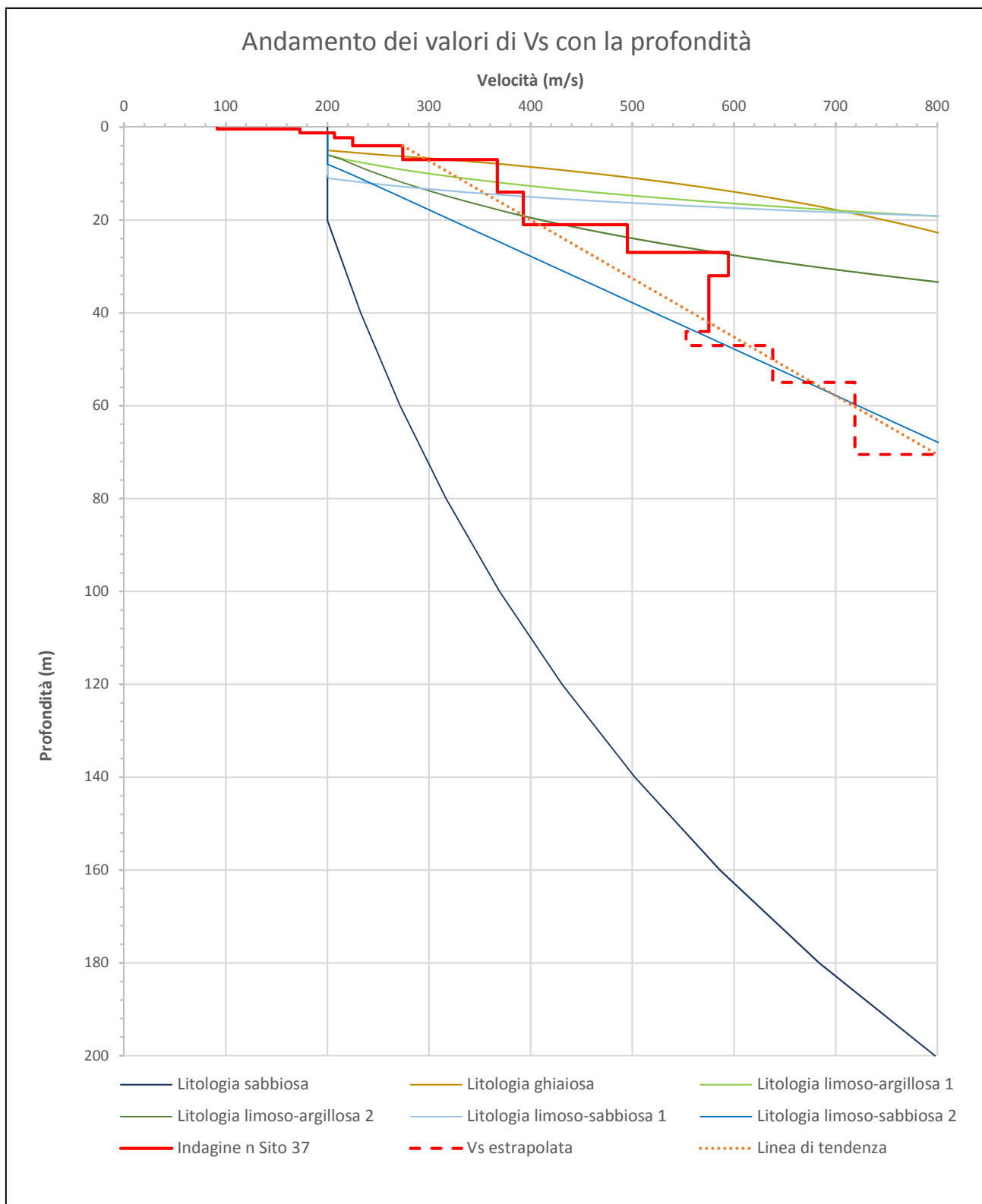
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

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

### 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	

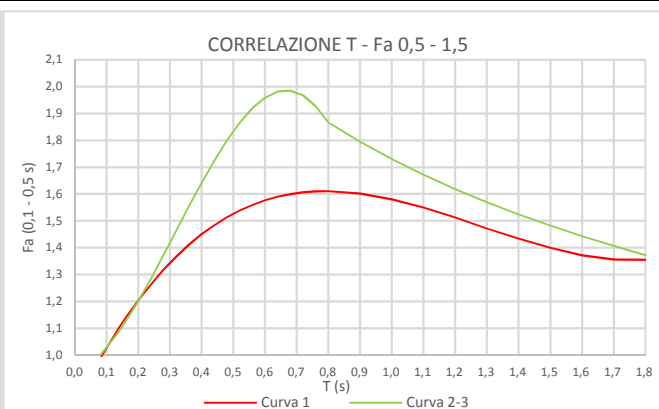
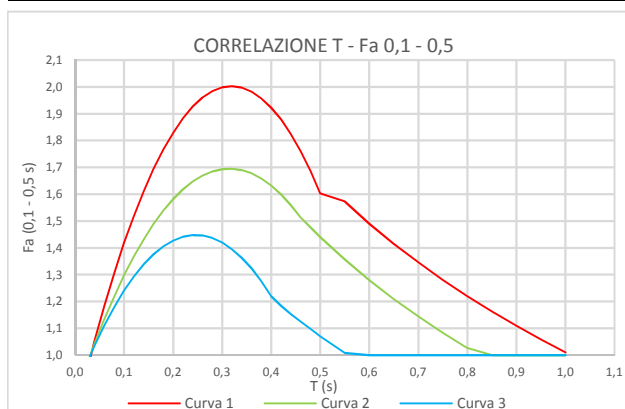
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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: 

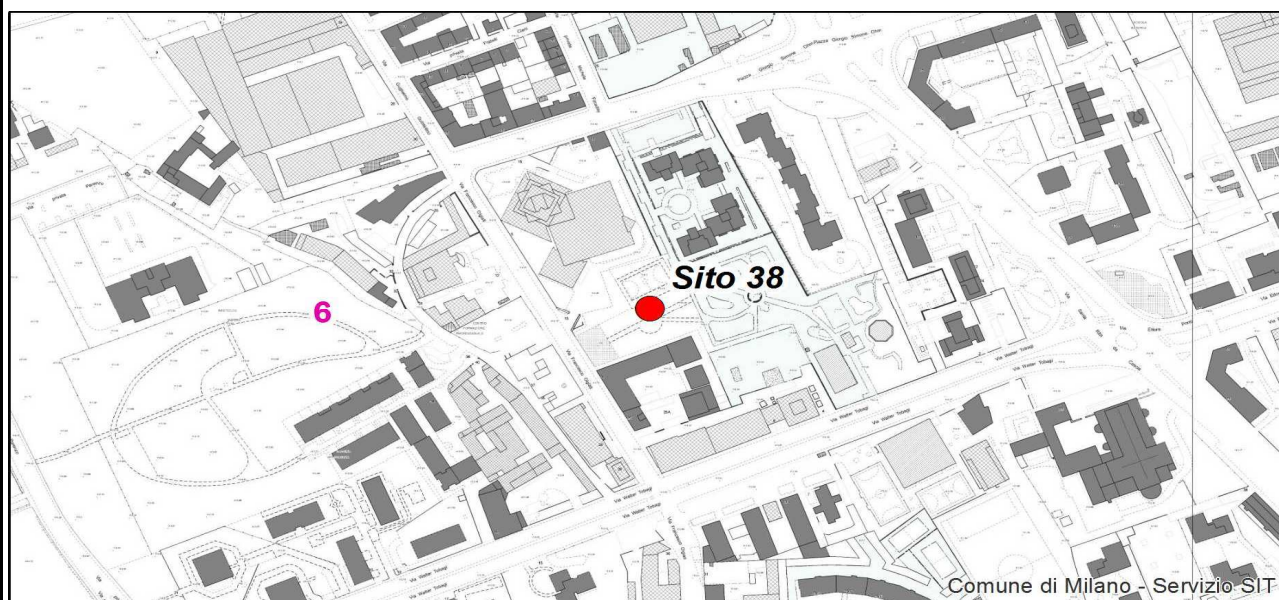
x	511439,1489
y	5031973,9604

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)

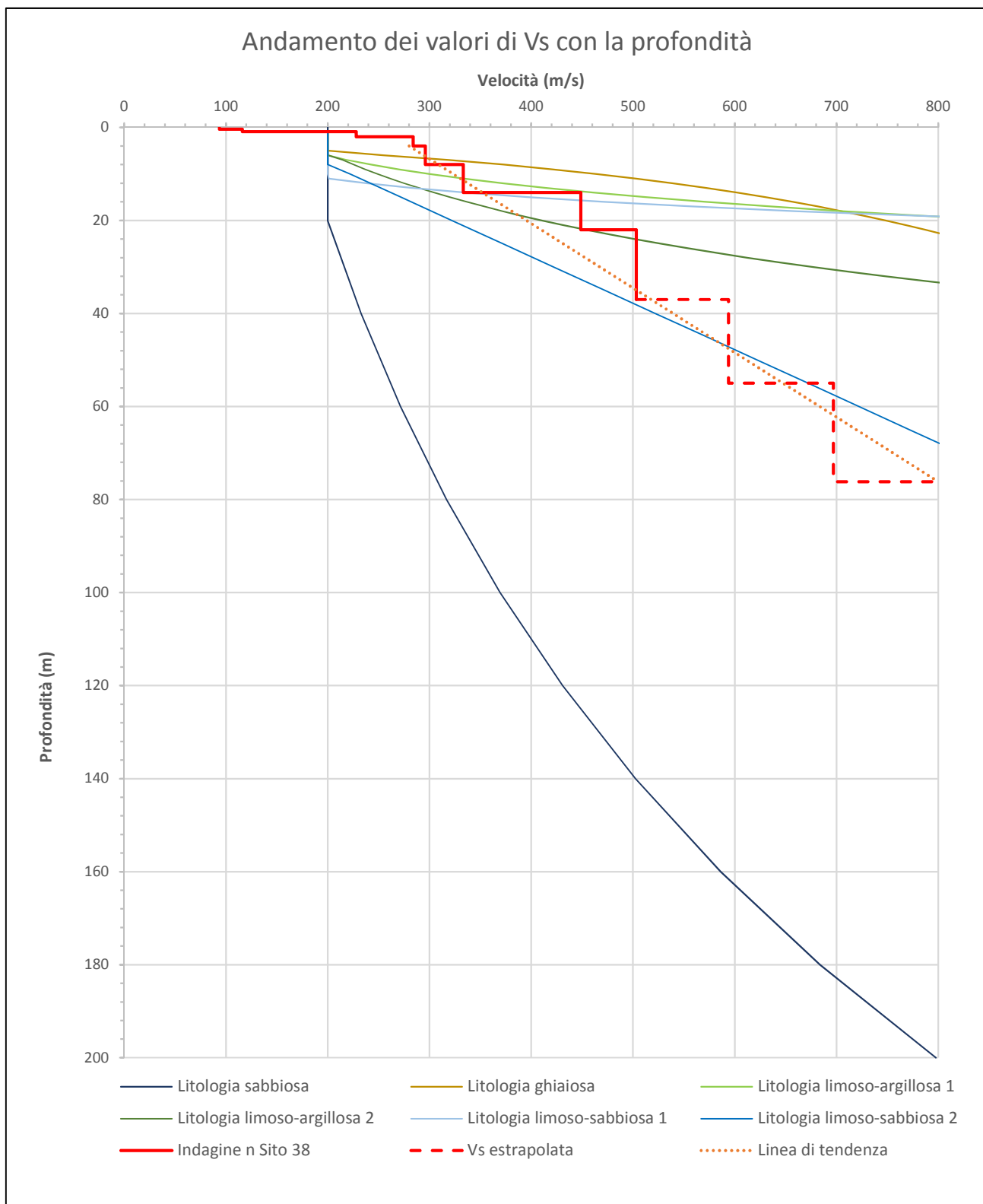


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	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	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				
		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				

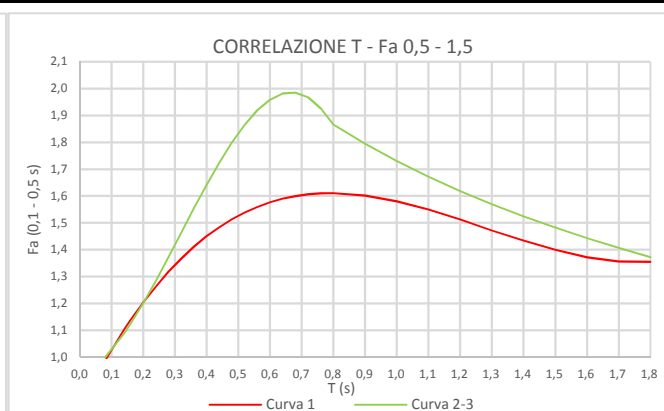
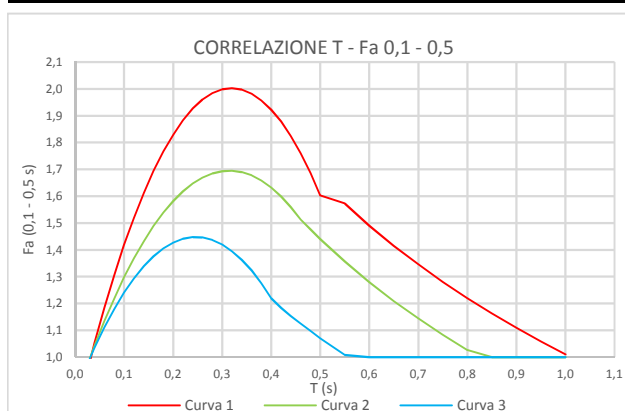
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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	1,9	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: 

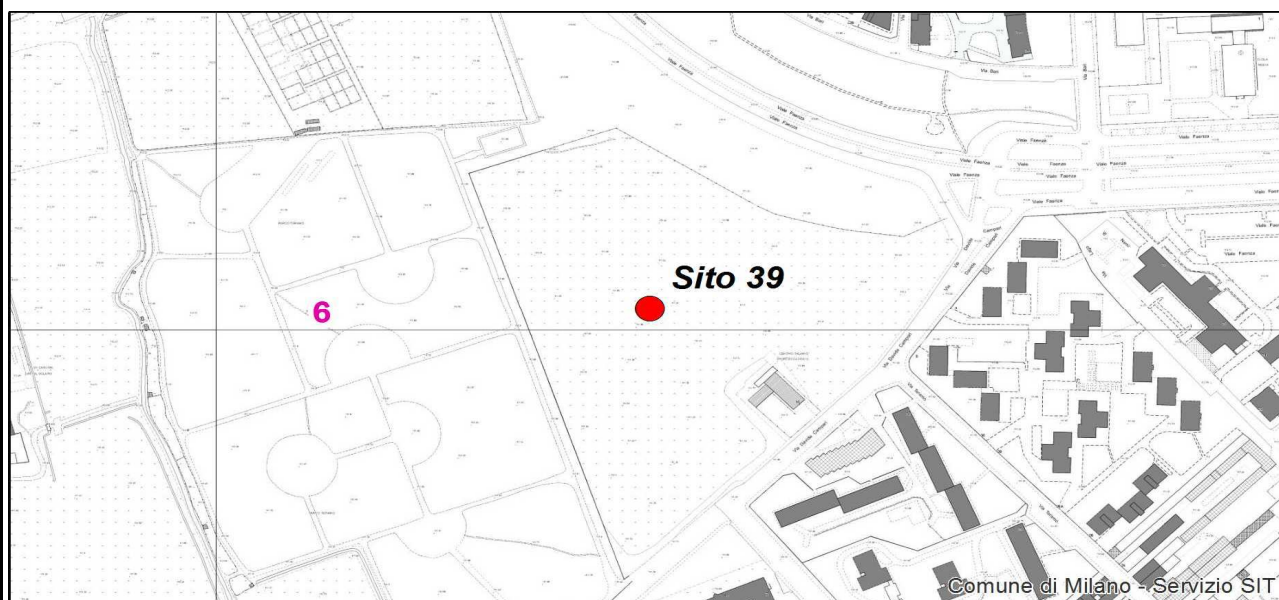
x	511240,0653
y	5031395,4377

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)



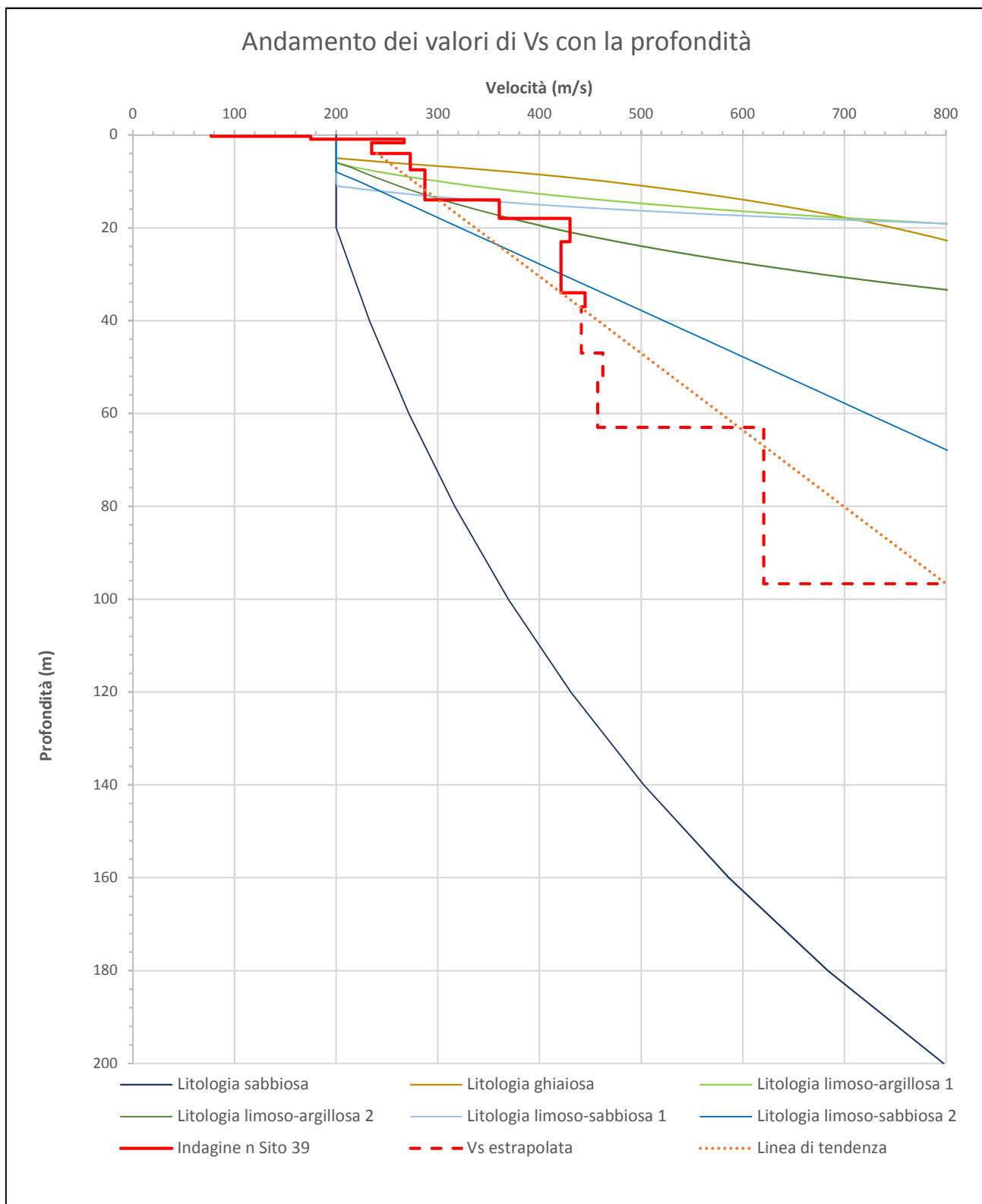
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

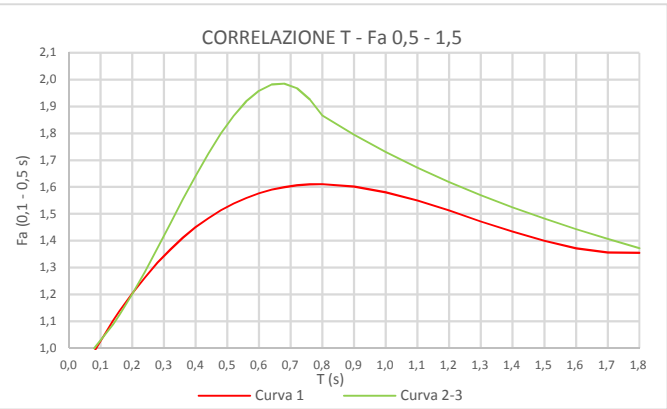
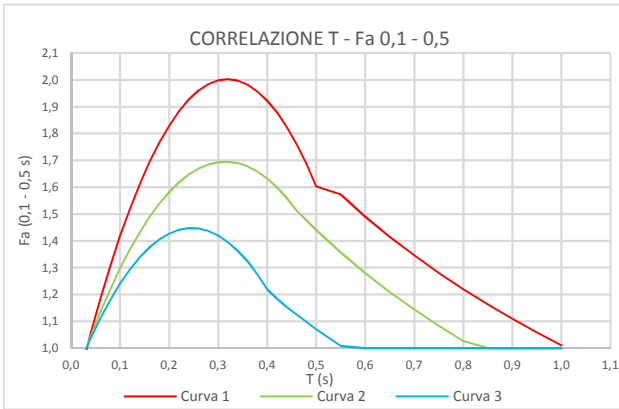
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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: 

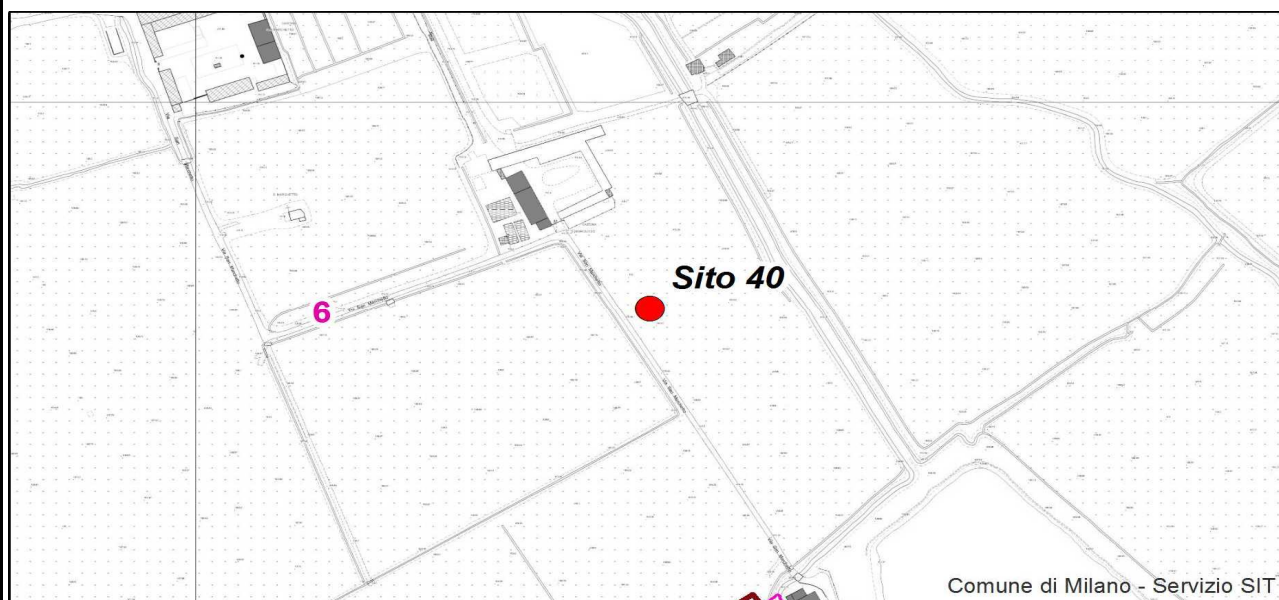
x	511252,6346
y	5029638,4756

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)



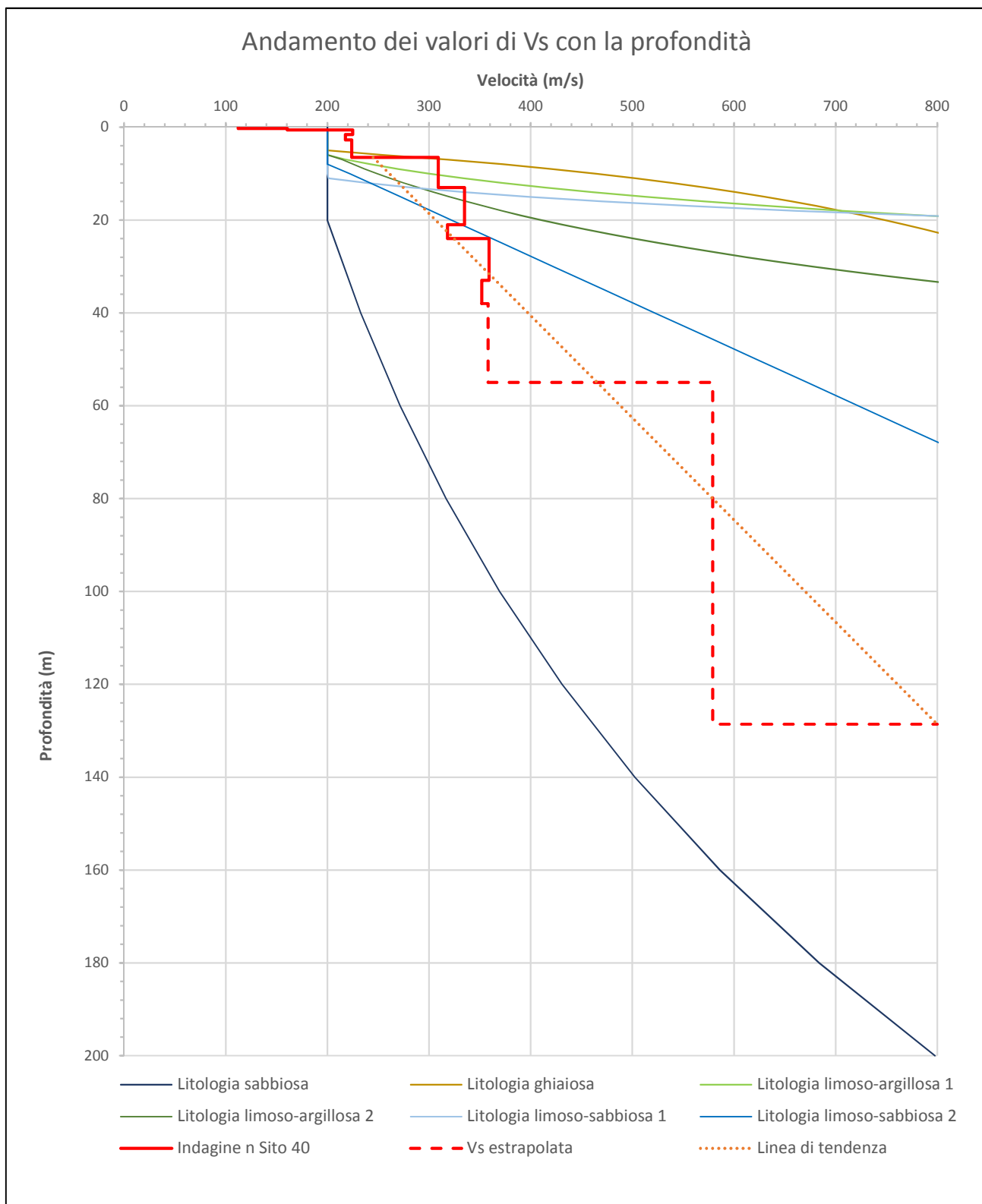
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

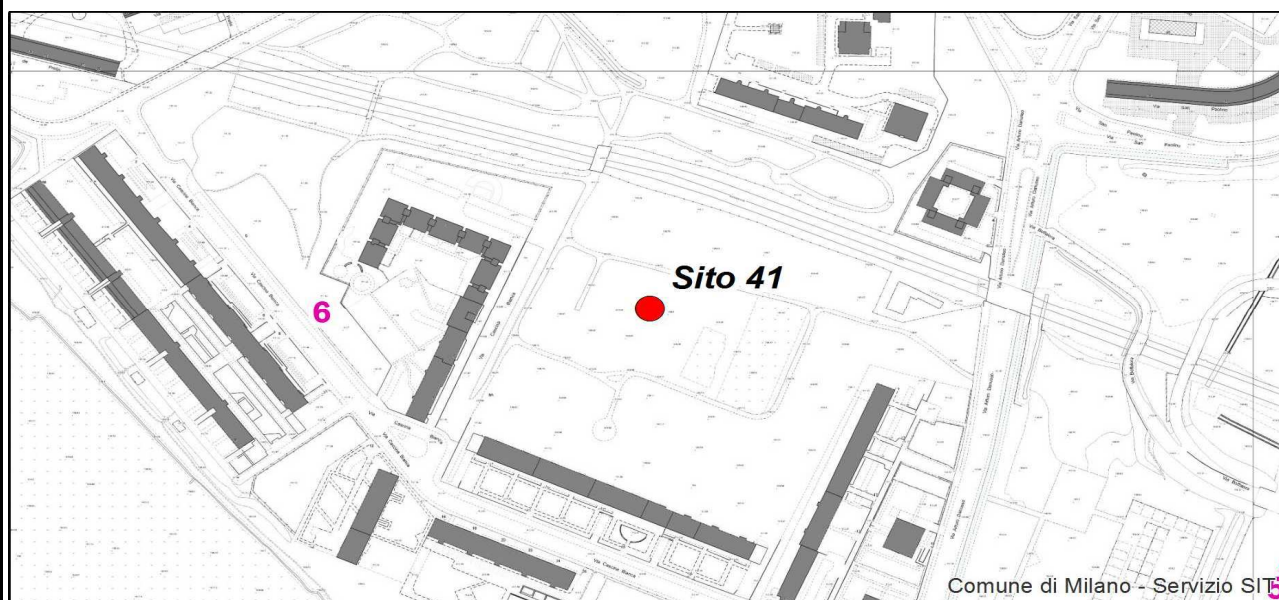
Codice indagine: **Sito 41**

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)

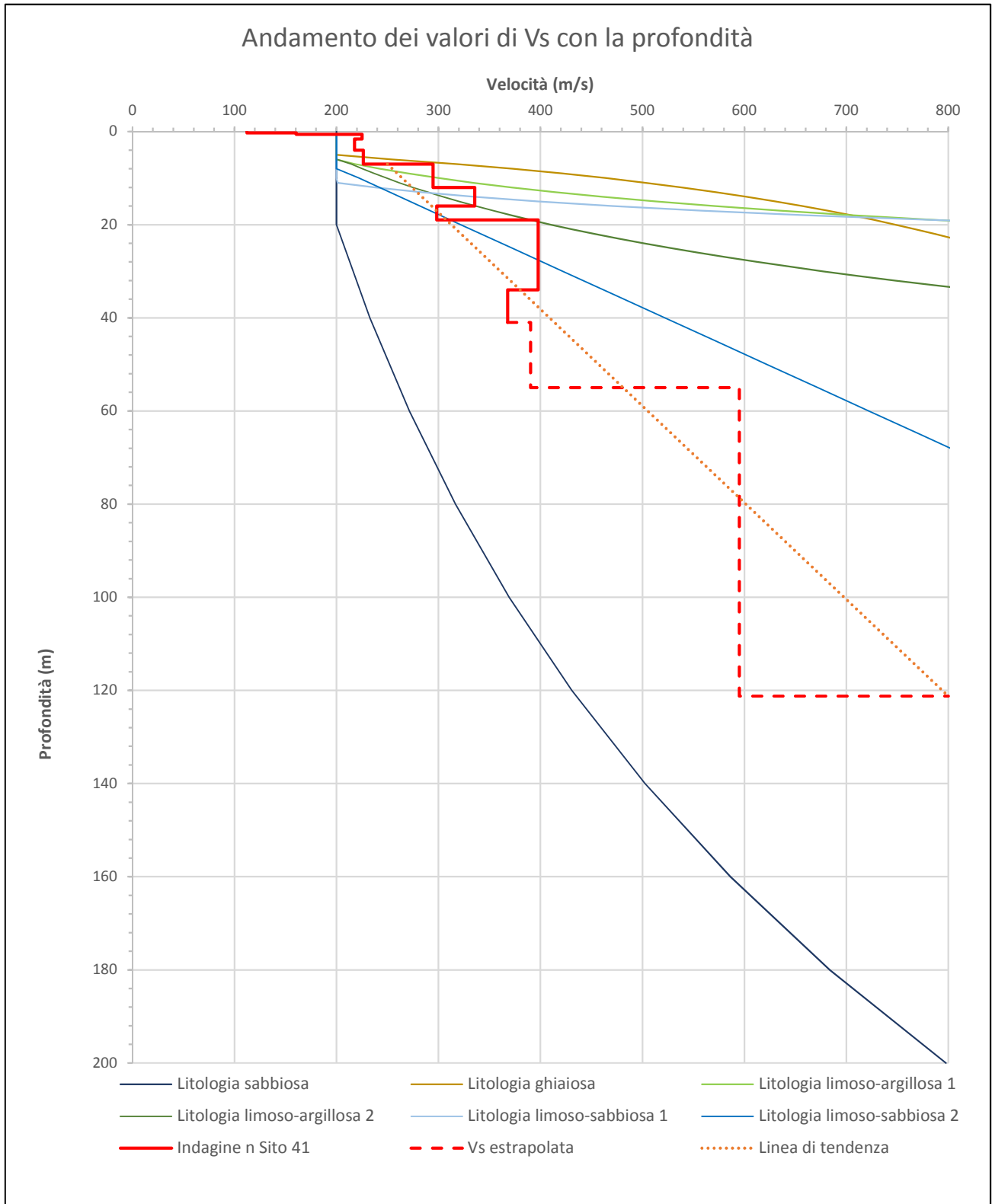


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

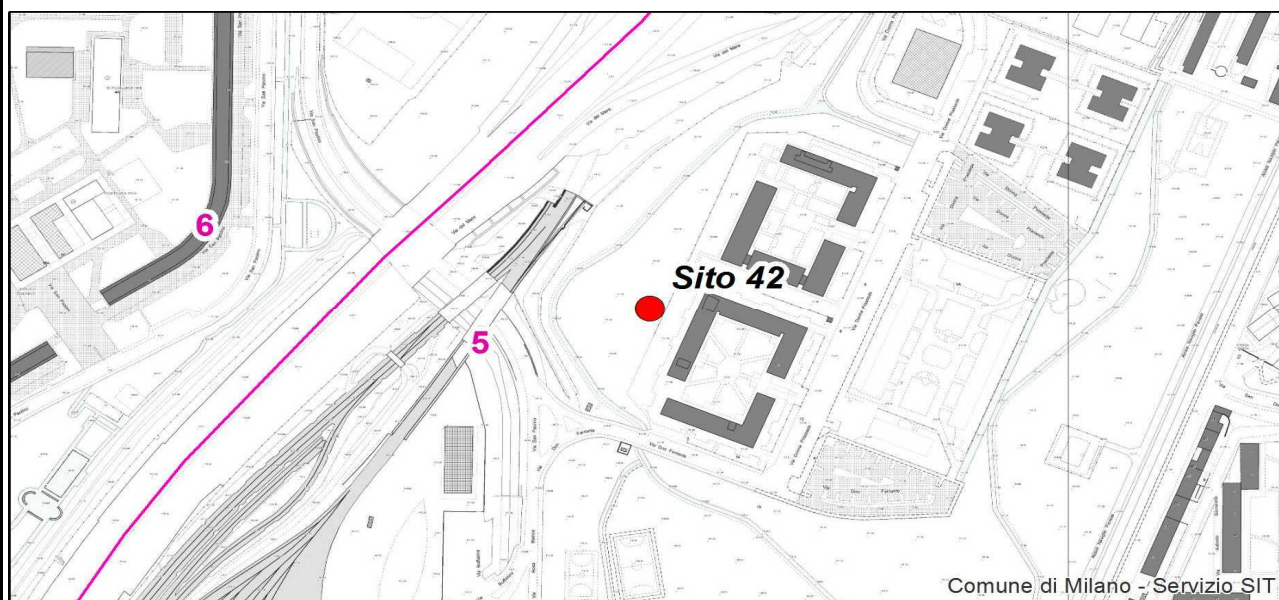
Comune: Milano

Municipio n.: 5

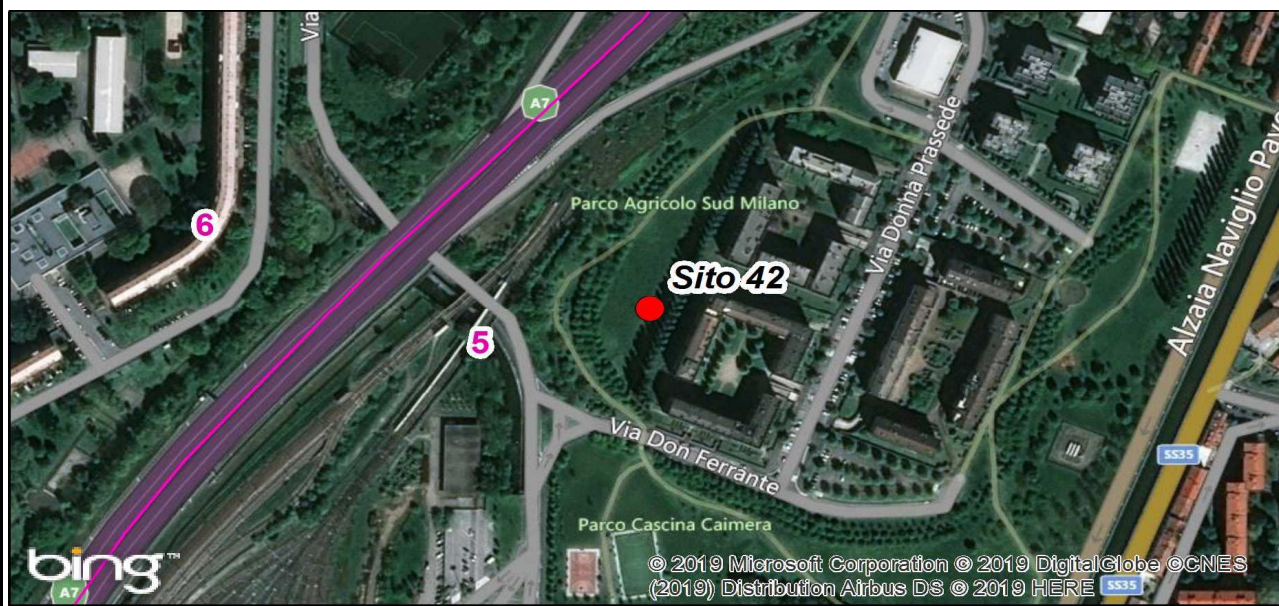
Via: Don Ferrante, 2

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSR   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



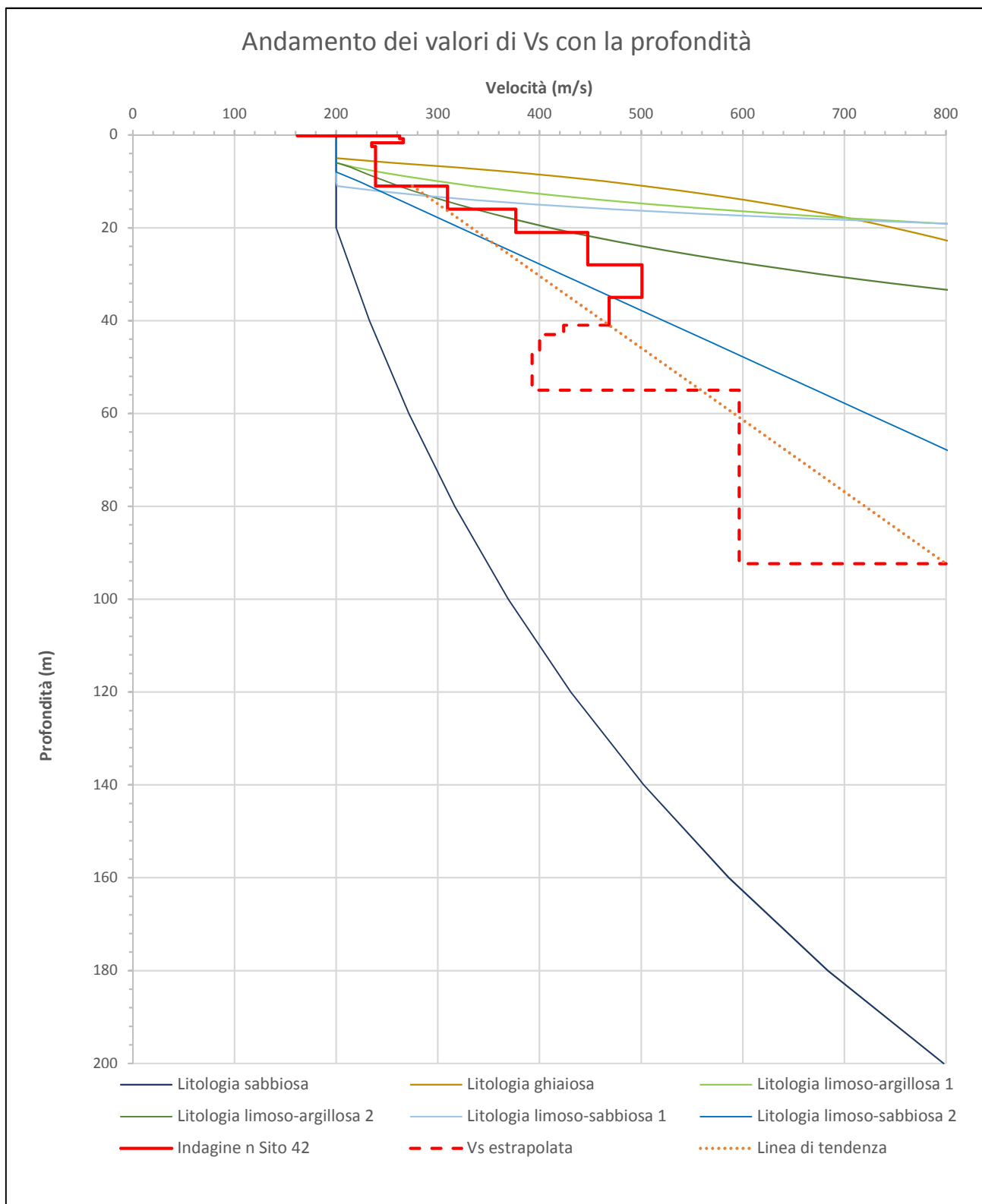
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

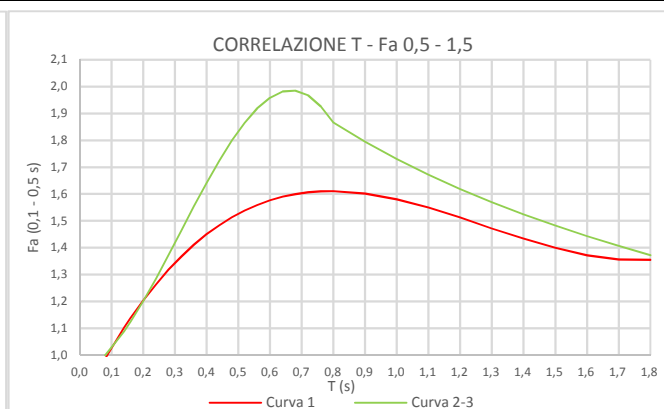
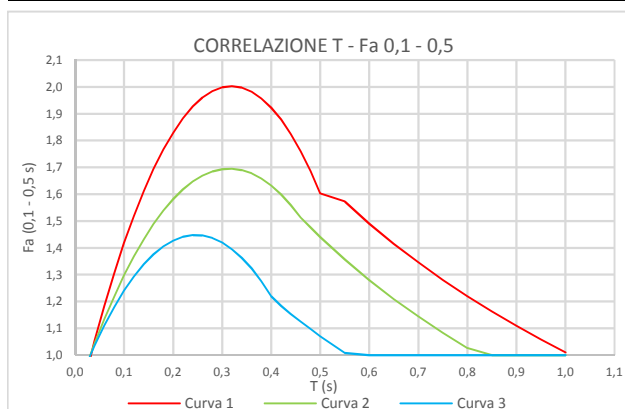
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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)

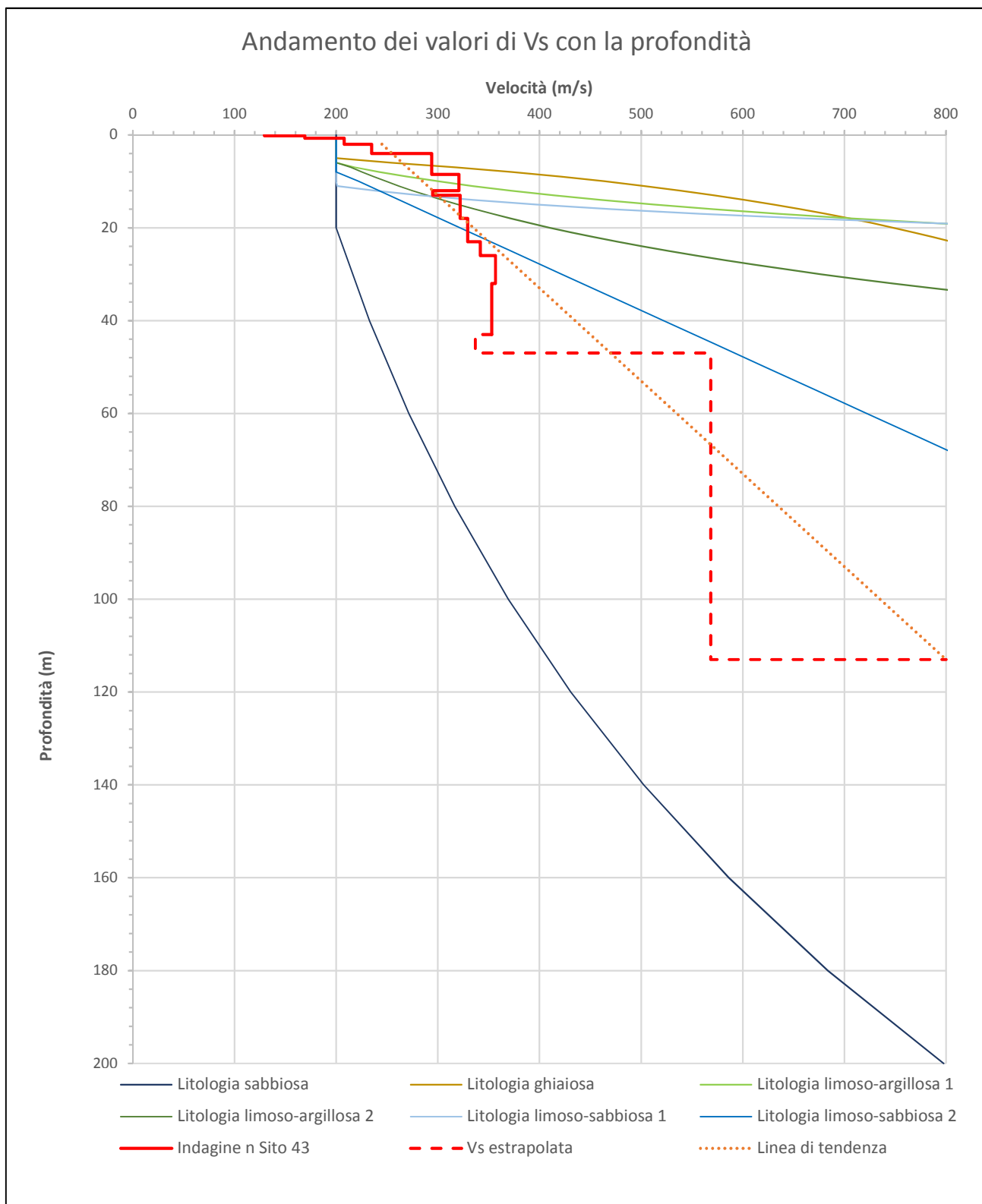


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	

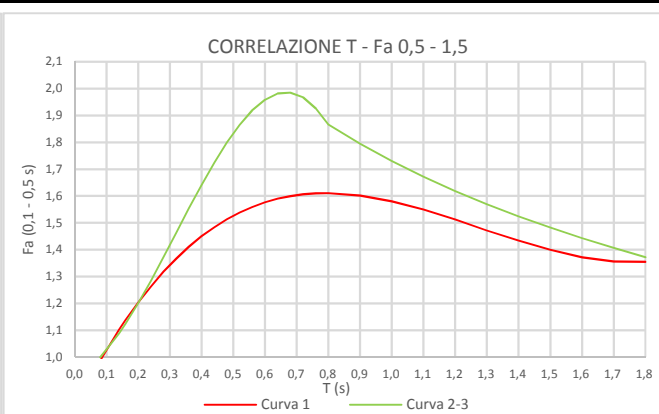
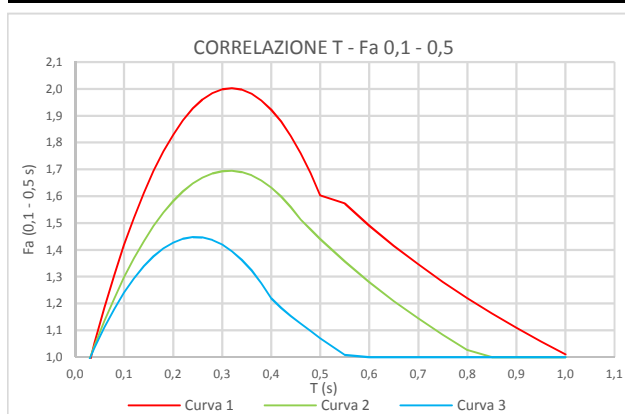
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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

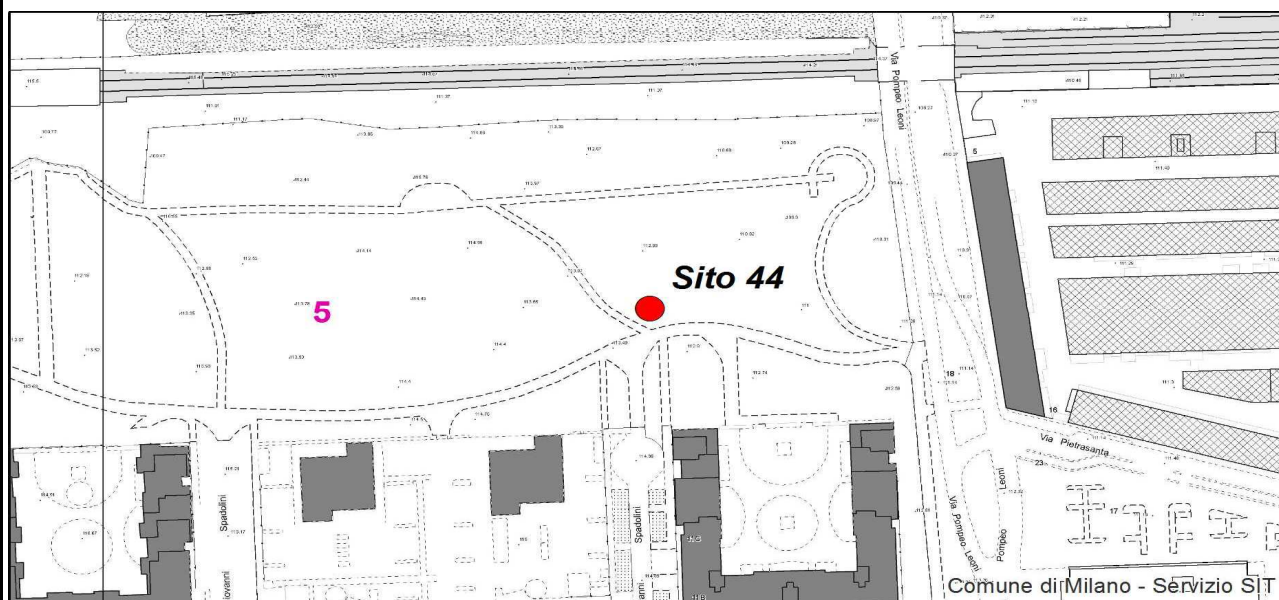
Codice indagine: **Sito 44**

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)

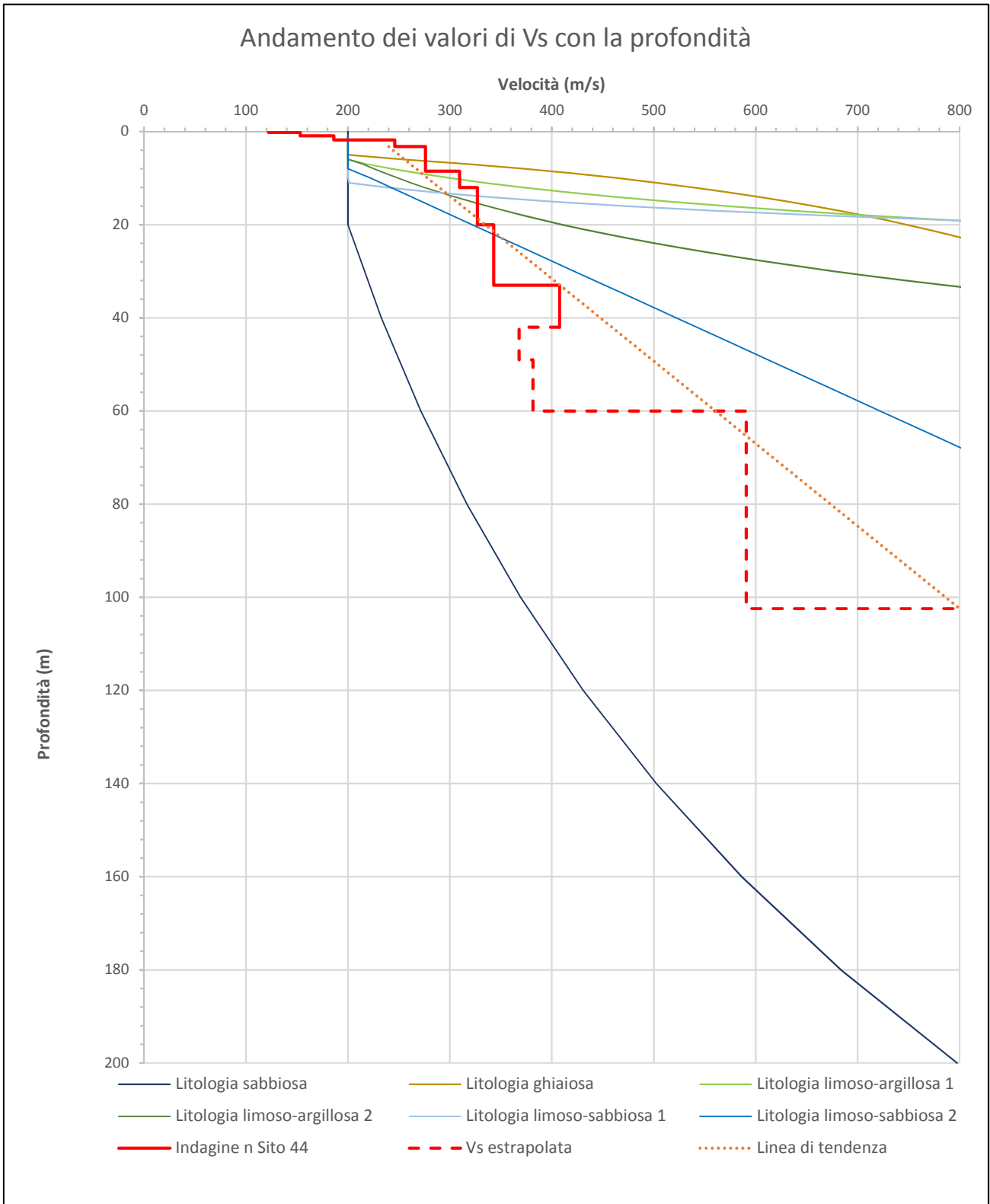


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	

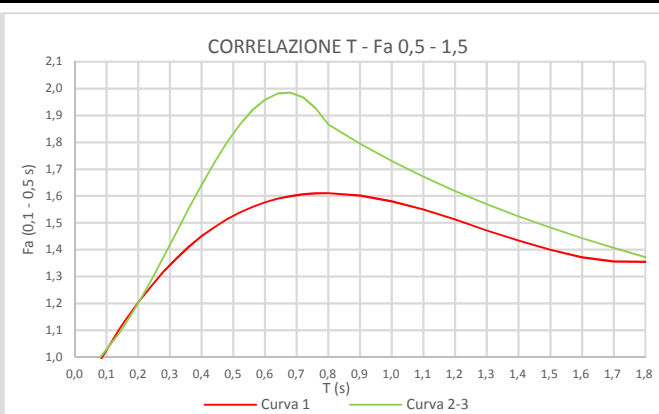
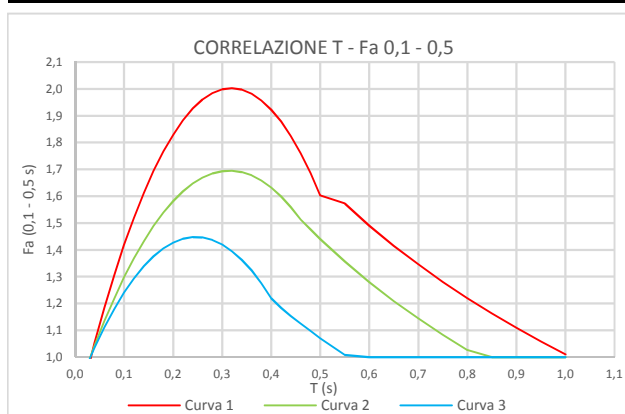
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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)

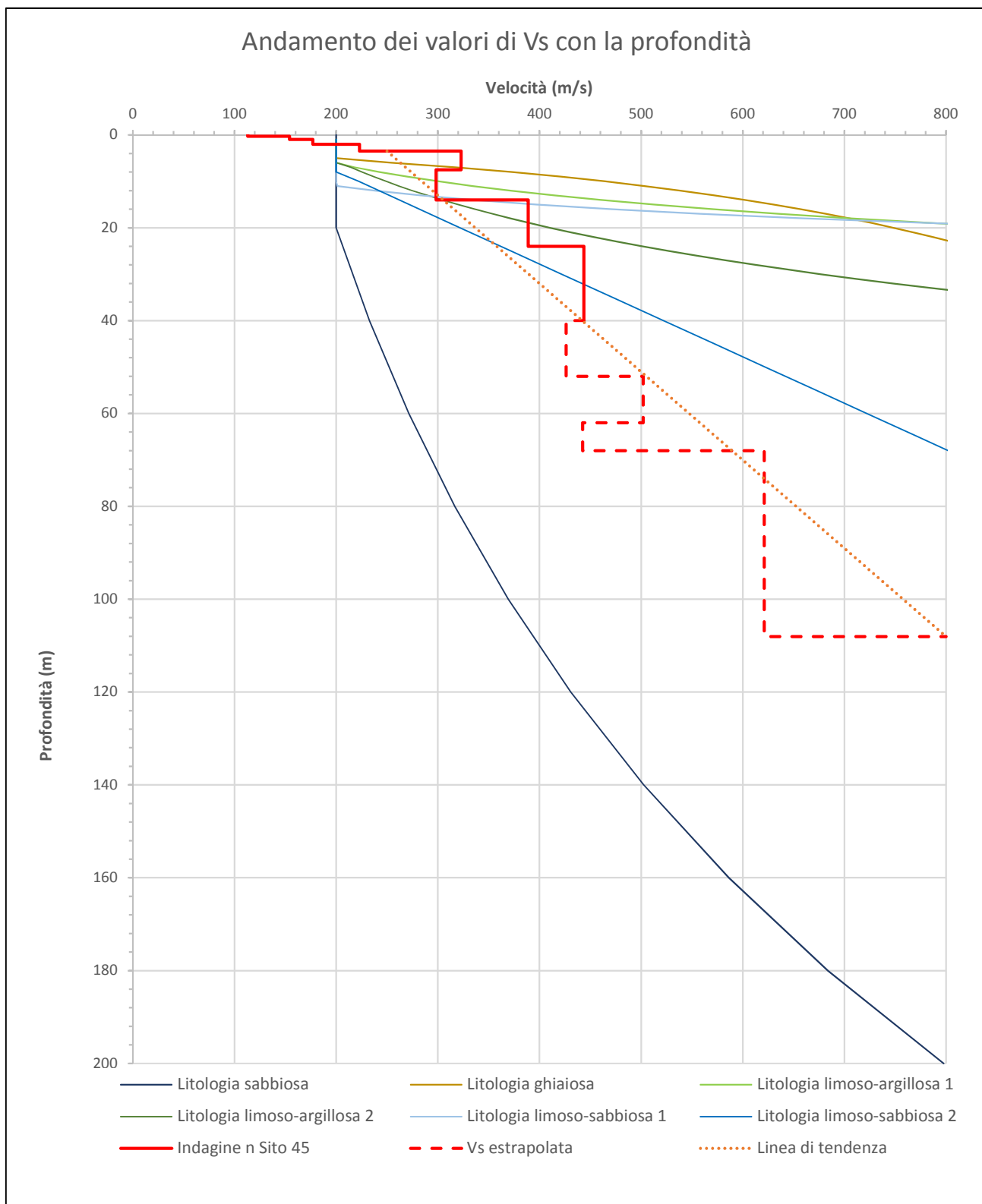


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

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

# 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

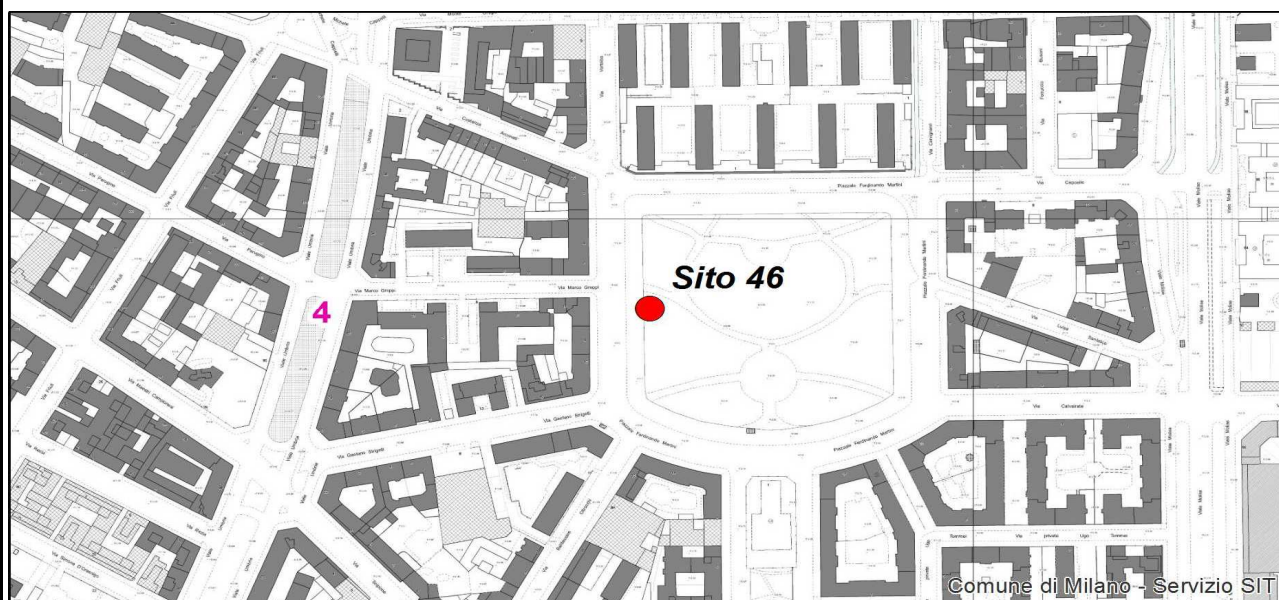
Codice indagine: **Sito 46**

Coordinate - ETRF2000: x 517174,0905  
y 5033718,3600

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

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



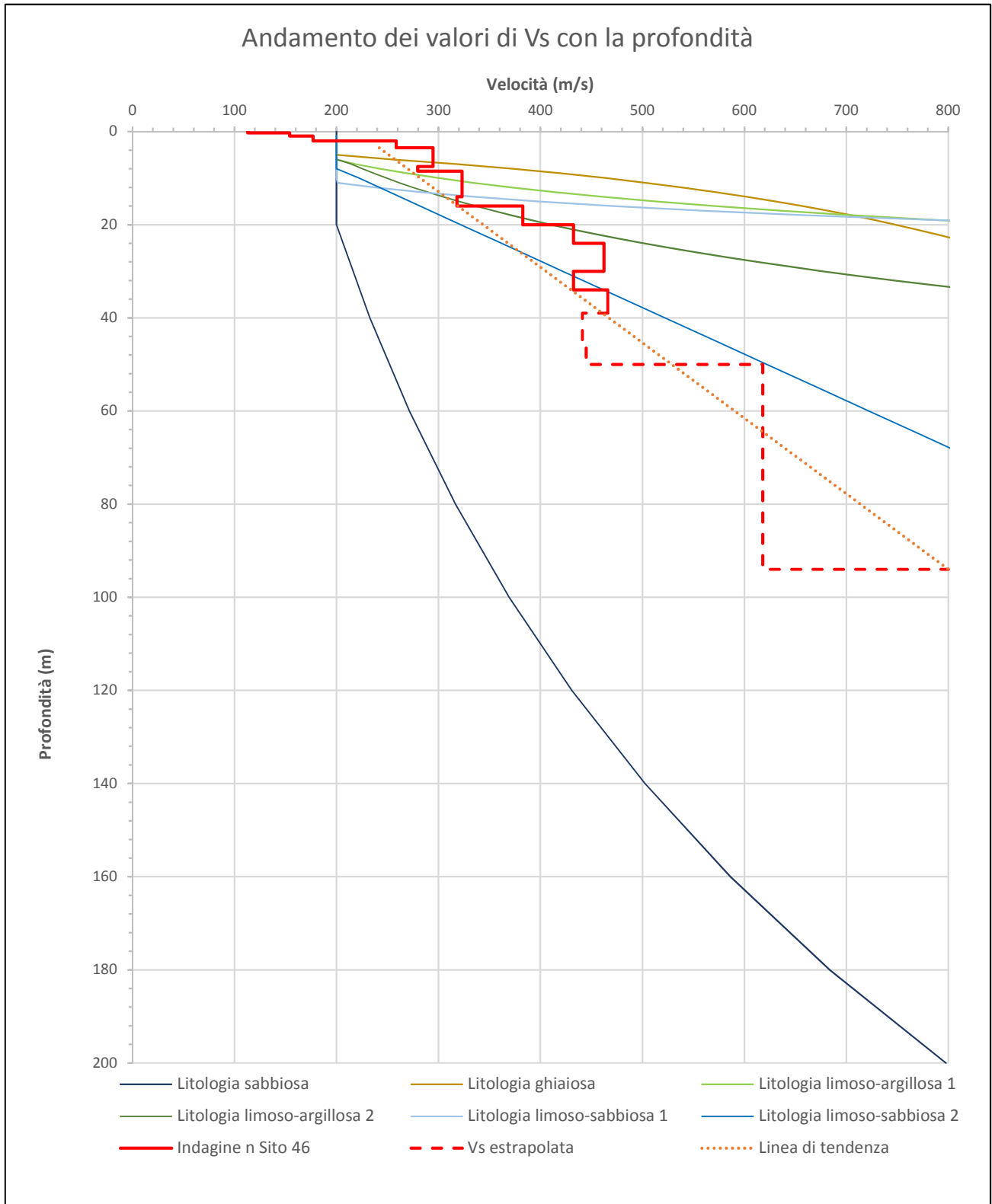
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

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

### 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	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

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

# 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

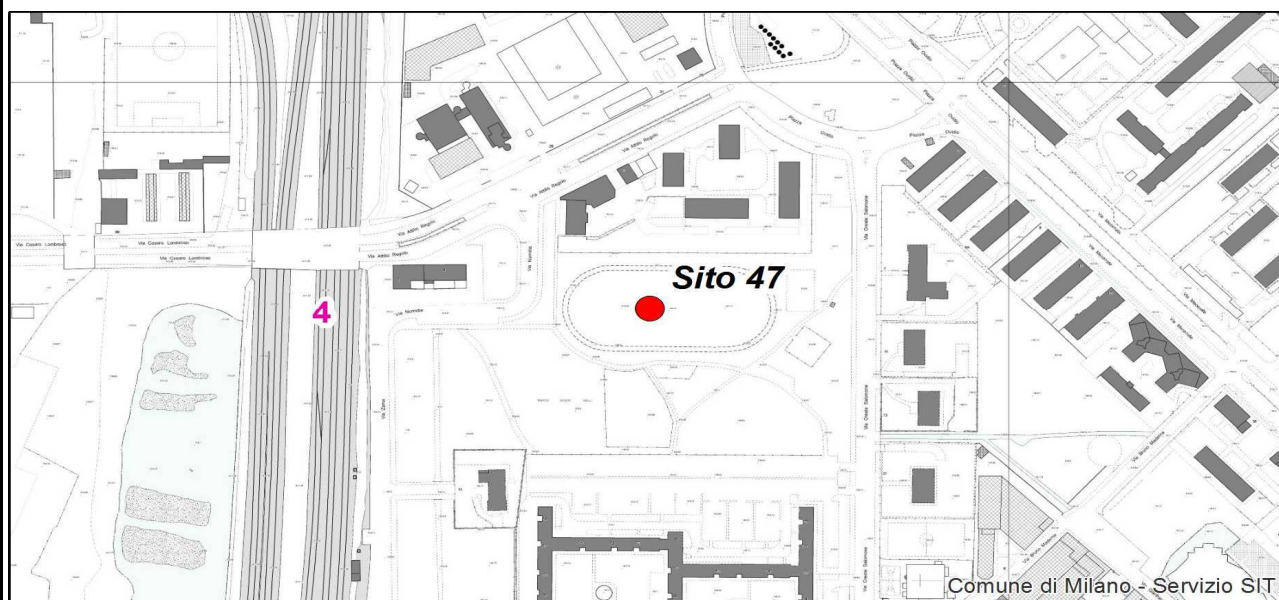
Codice indagine: **Sito 47**

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)



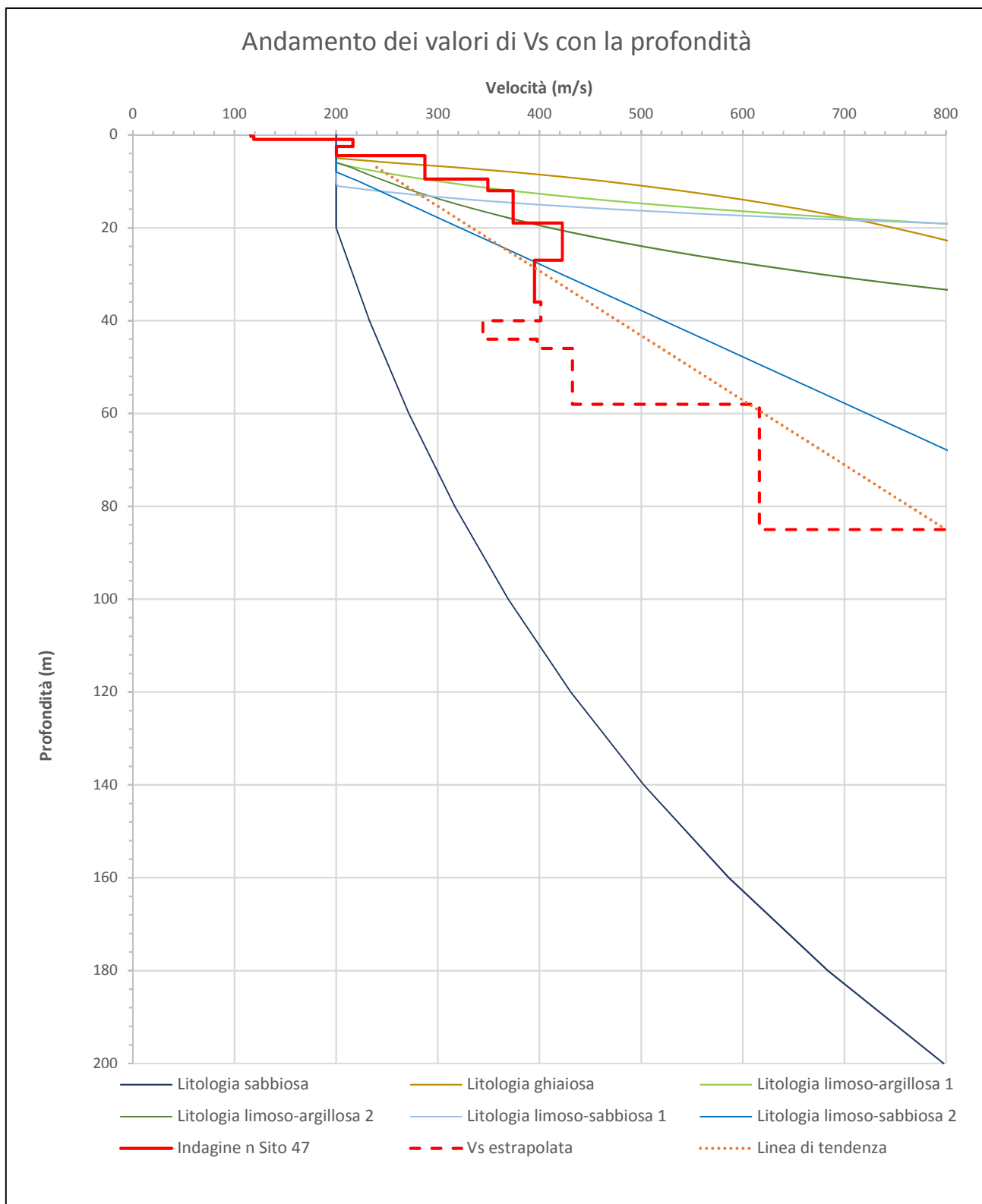
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	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

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

# 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

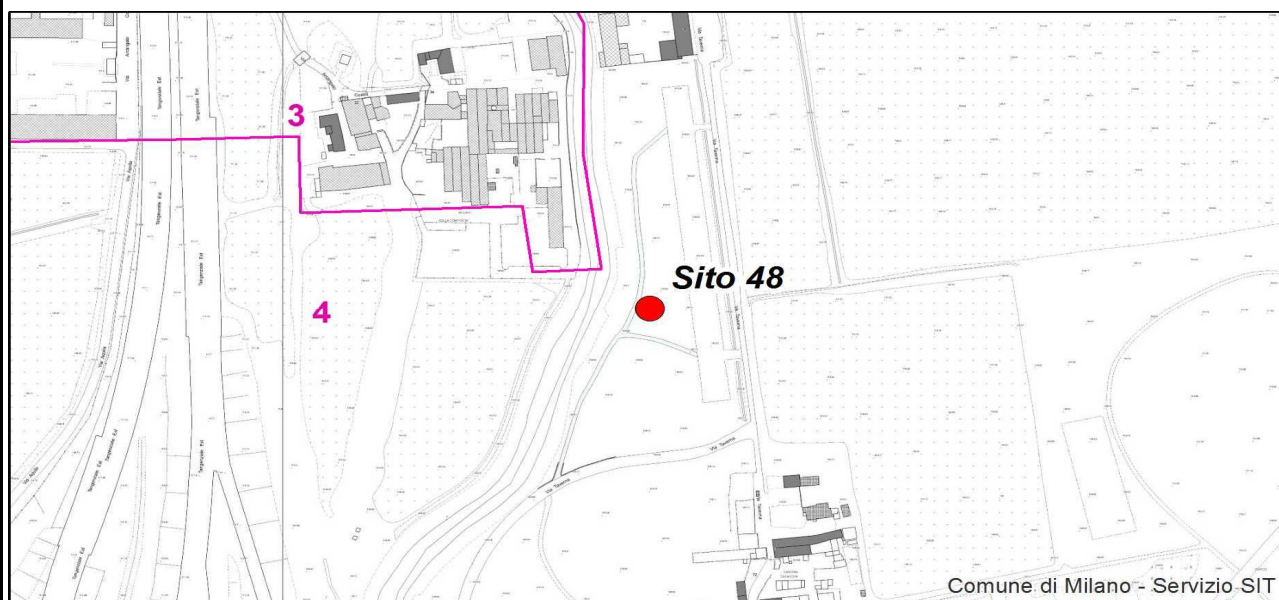
Comune: Milano

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)



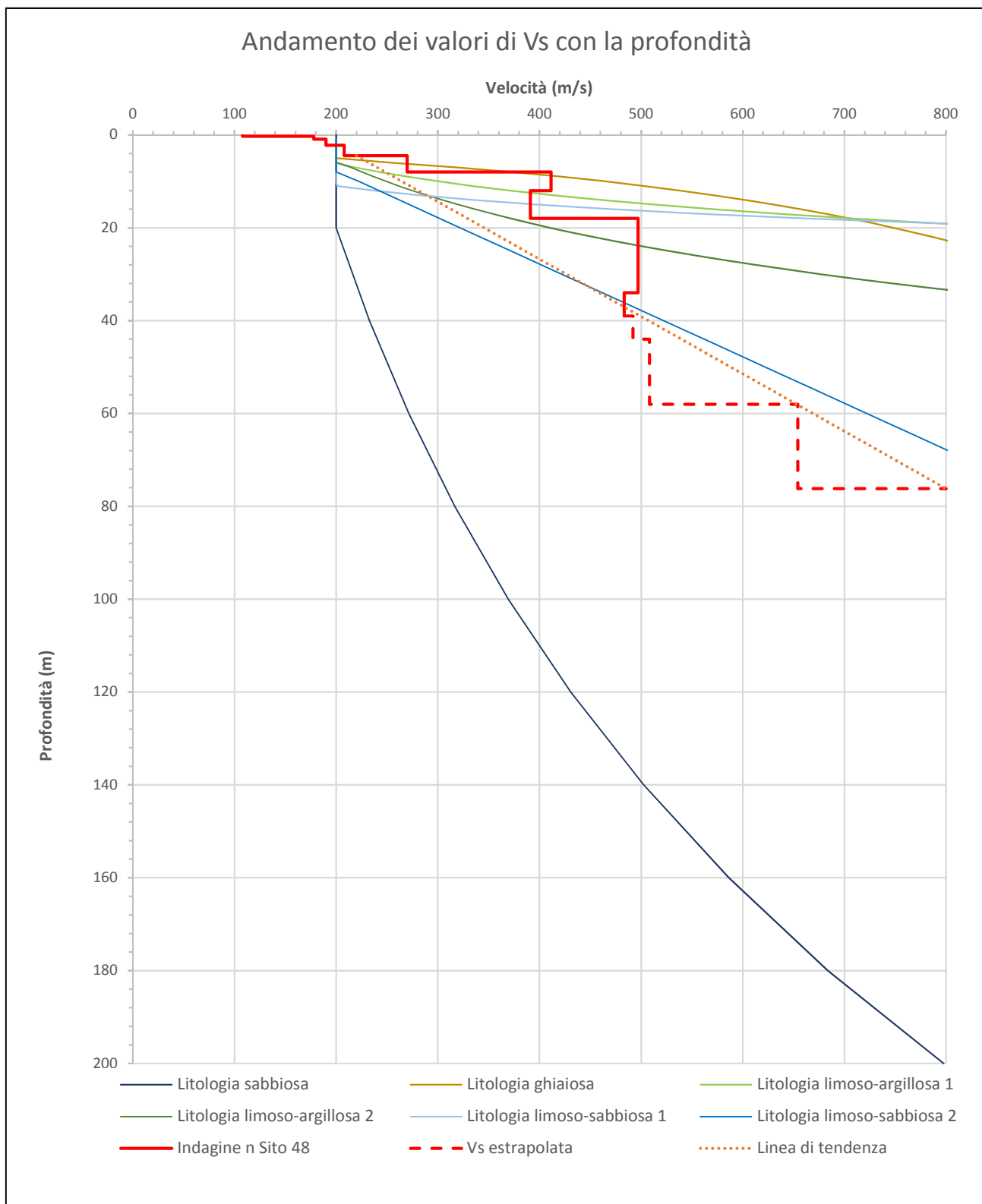
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

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

# 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

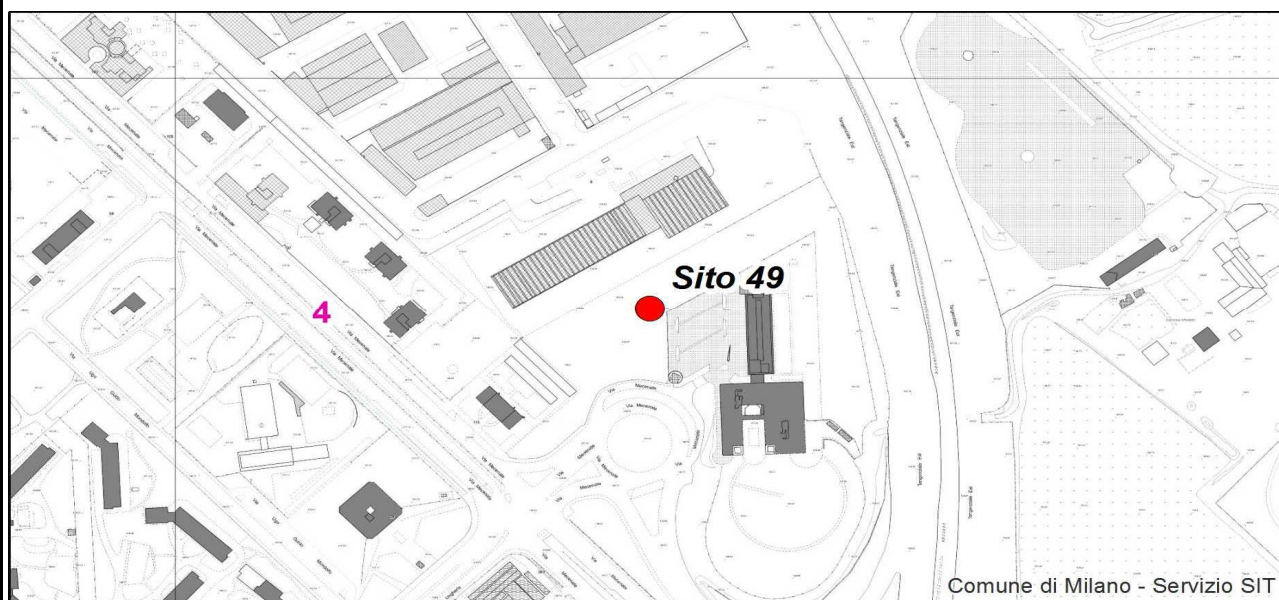
Codice indagine: **Sito 49**

Coordinate - ETRF2000: x 520065,1687  
y 5032821,7523

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

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



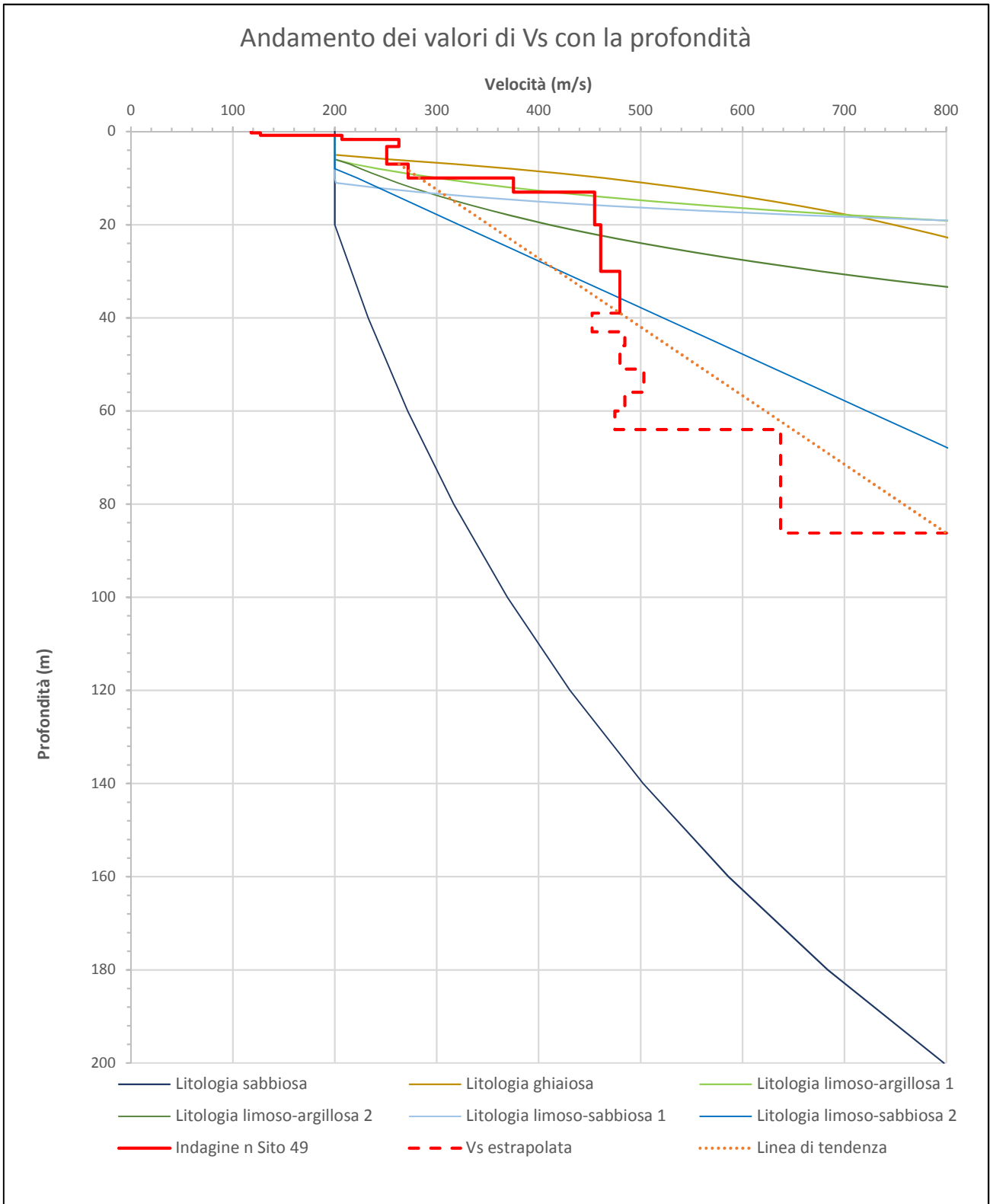
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

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

### 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

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

# 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	<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)



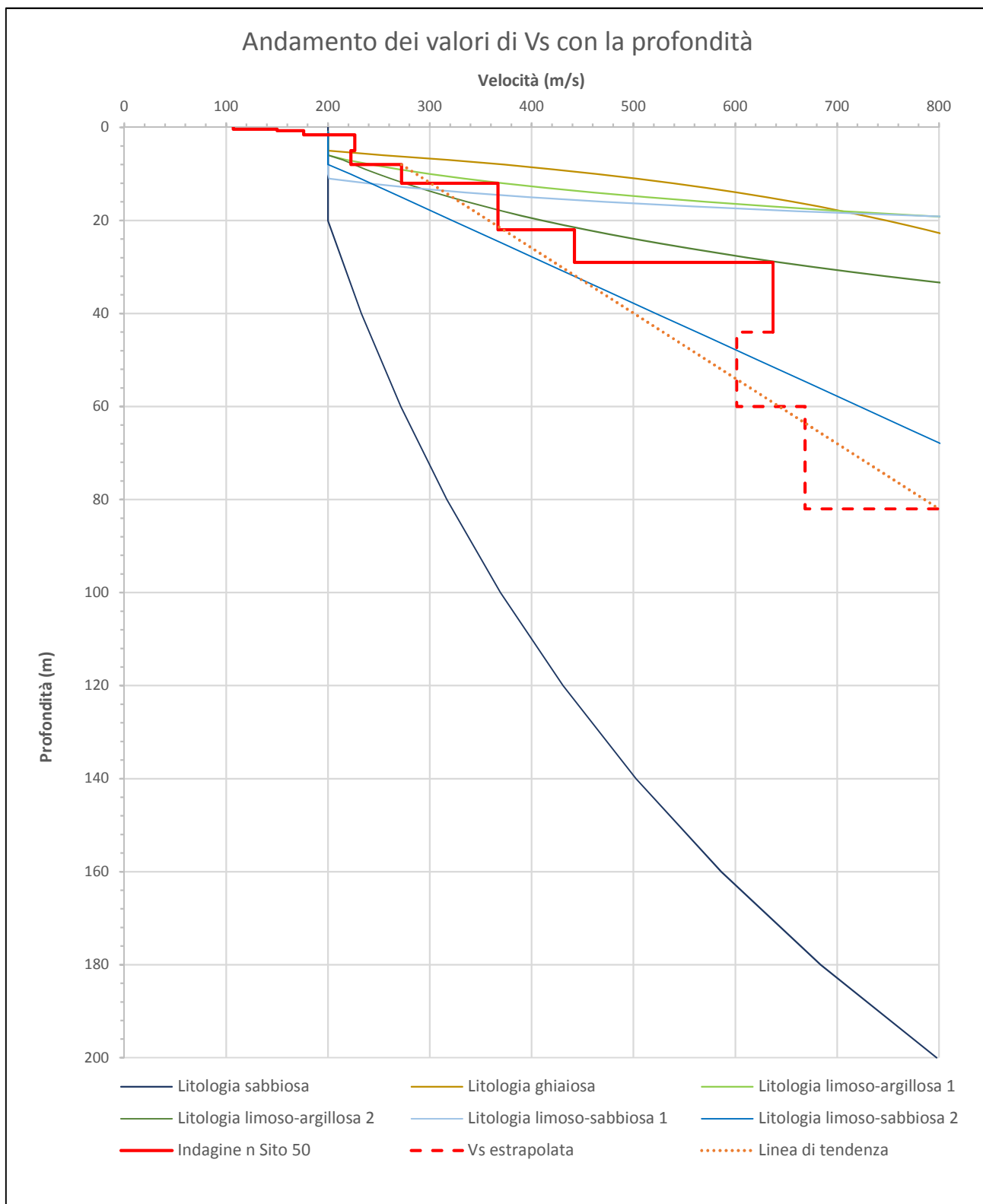
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

**Sito 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 (m/s)	Profondità (m)	Vs (m/s)	Profondità (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):	<b>304</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>5,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>193</b>

### 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	<b>1-2</b>	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

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

# 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

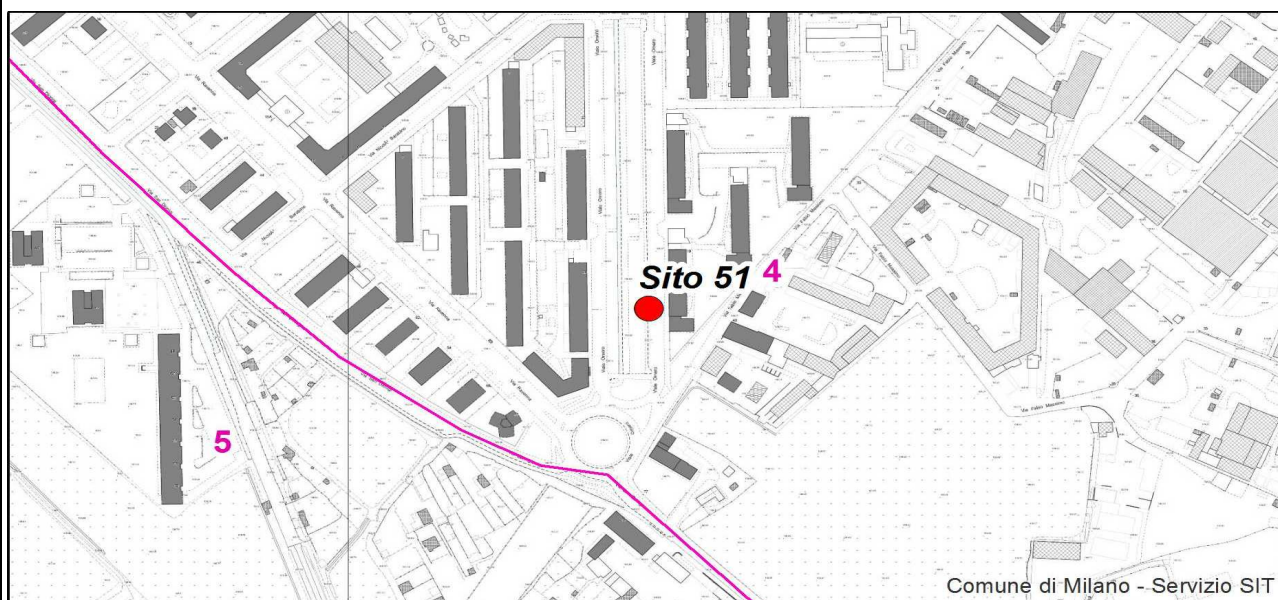
Municipio n.: 4

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)

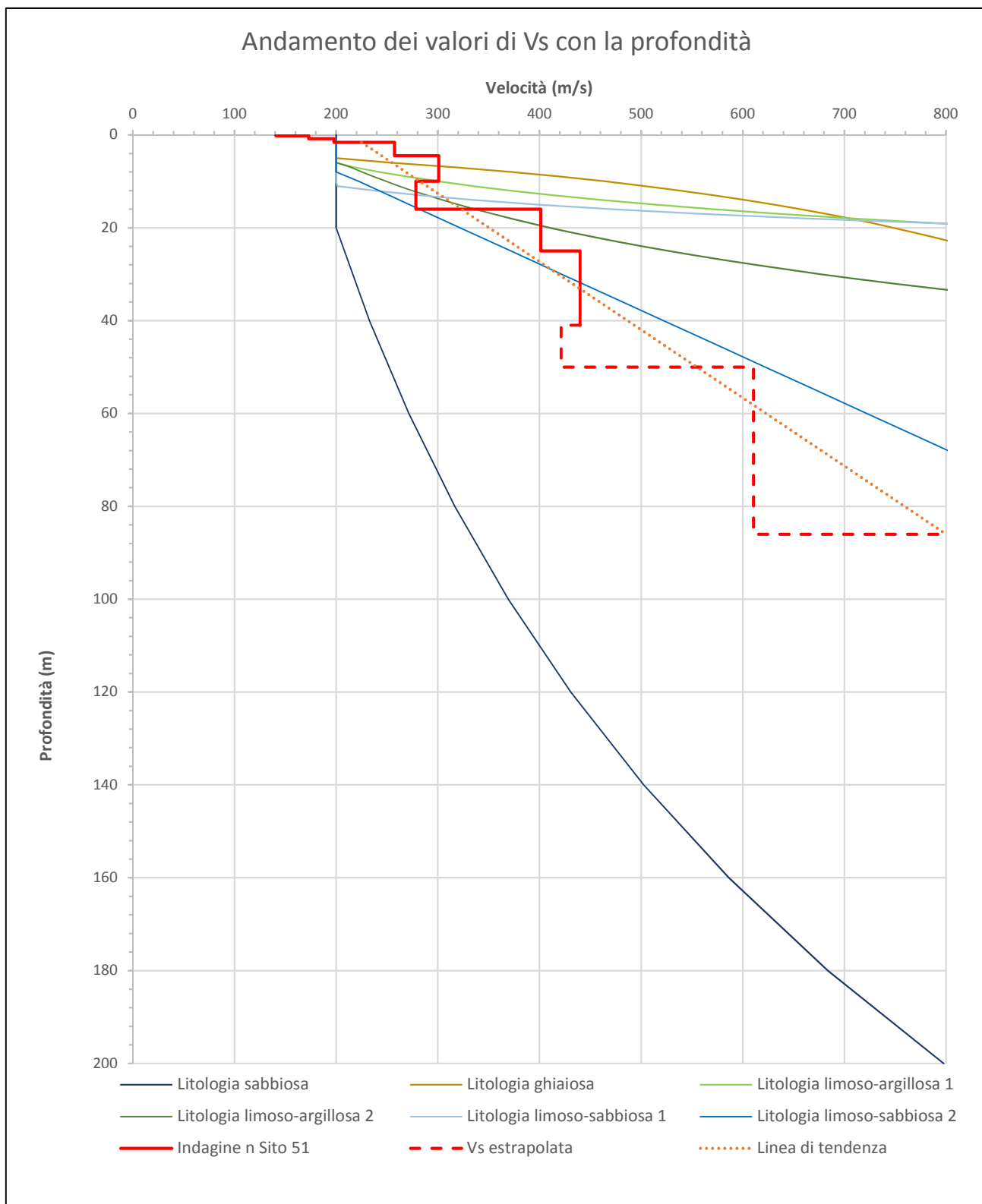


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: Sito 51

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
141	0,2	141	0,2
173	0,8	173	0,8
198	1,6	198	1,6
257	4,5	257	4,5
301	10	301	10
278	16	278	16
401	25	401	25
440	41	440	41
		421	50
		611	86
		800	>86

Vs30 (m/s):	<b>320</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>223</b>

### 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	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	

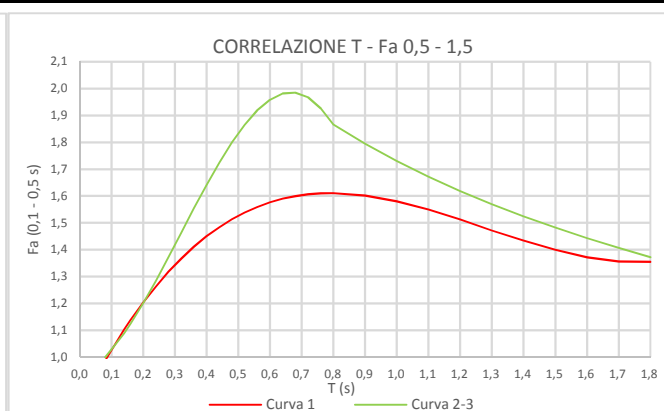
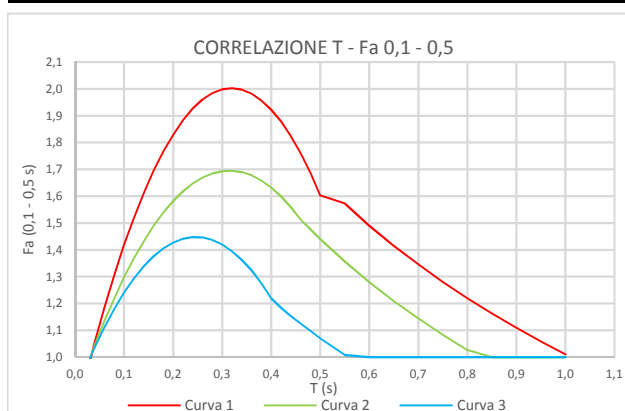
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{344,056}{474,3} = 0,73 \text{ s}$$

# 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 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

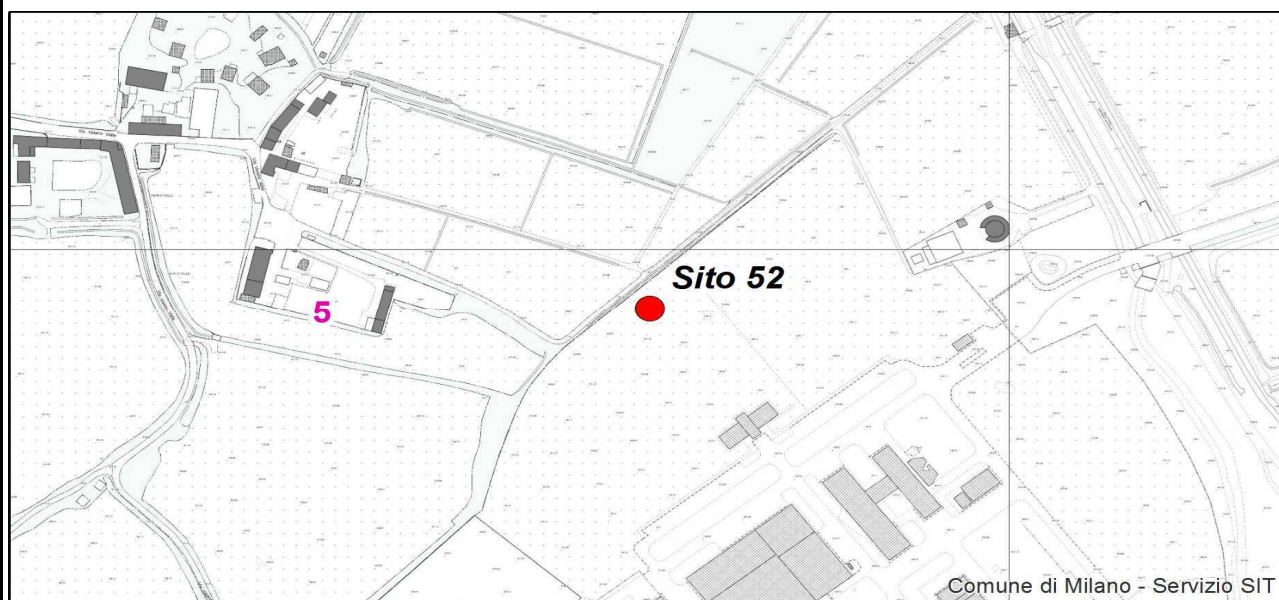
Municipio n.: 5

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)



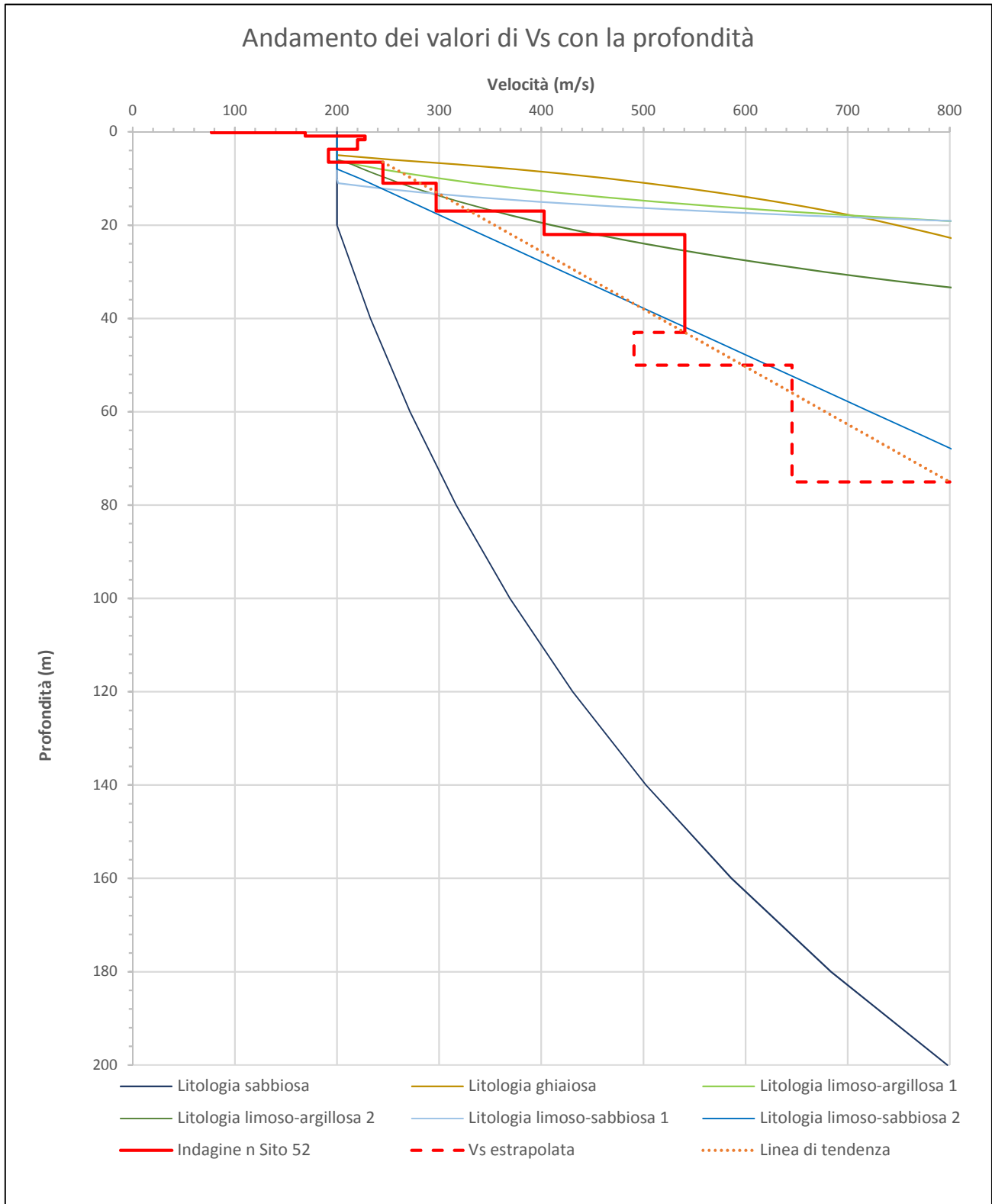
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: Sito 52

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
77	0,2	77	0,2
169	0,9	169	0,9
228	1,7	228	1,7
220	3,8	220	3,8
192	6,5	192	6,5
245	11	245	11
297	17	297	17
403	22	403	22
541	43	541	43
		491	50
		645	75
		800	>75

Vs30 (m/s):	<b>301</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>6,5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>192</b>

### 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	

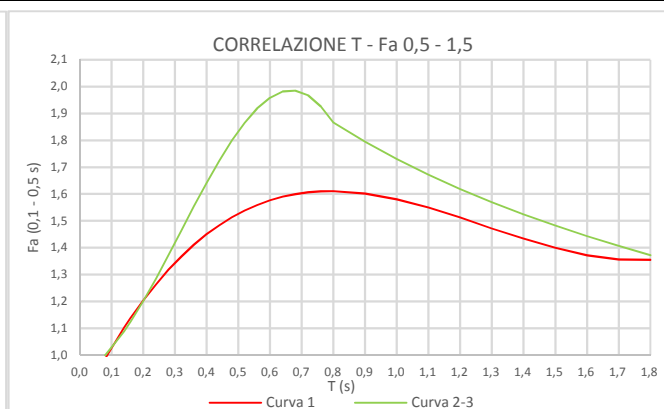
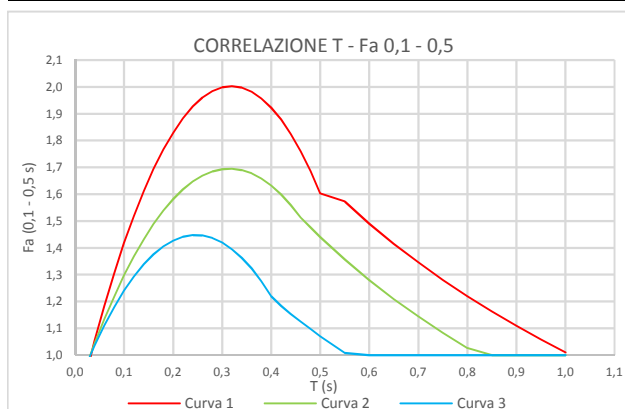
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{300,188}{495,0} = 0,61 \text{ s}$$

# 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 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	<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)

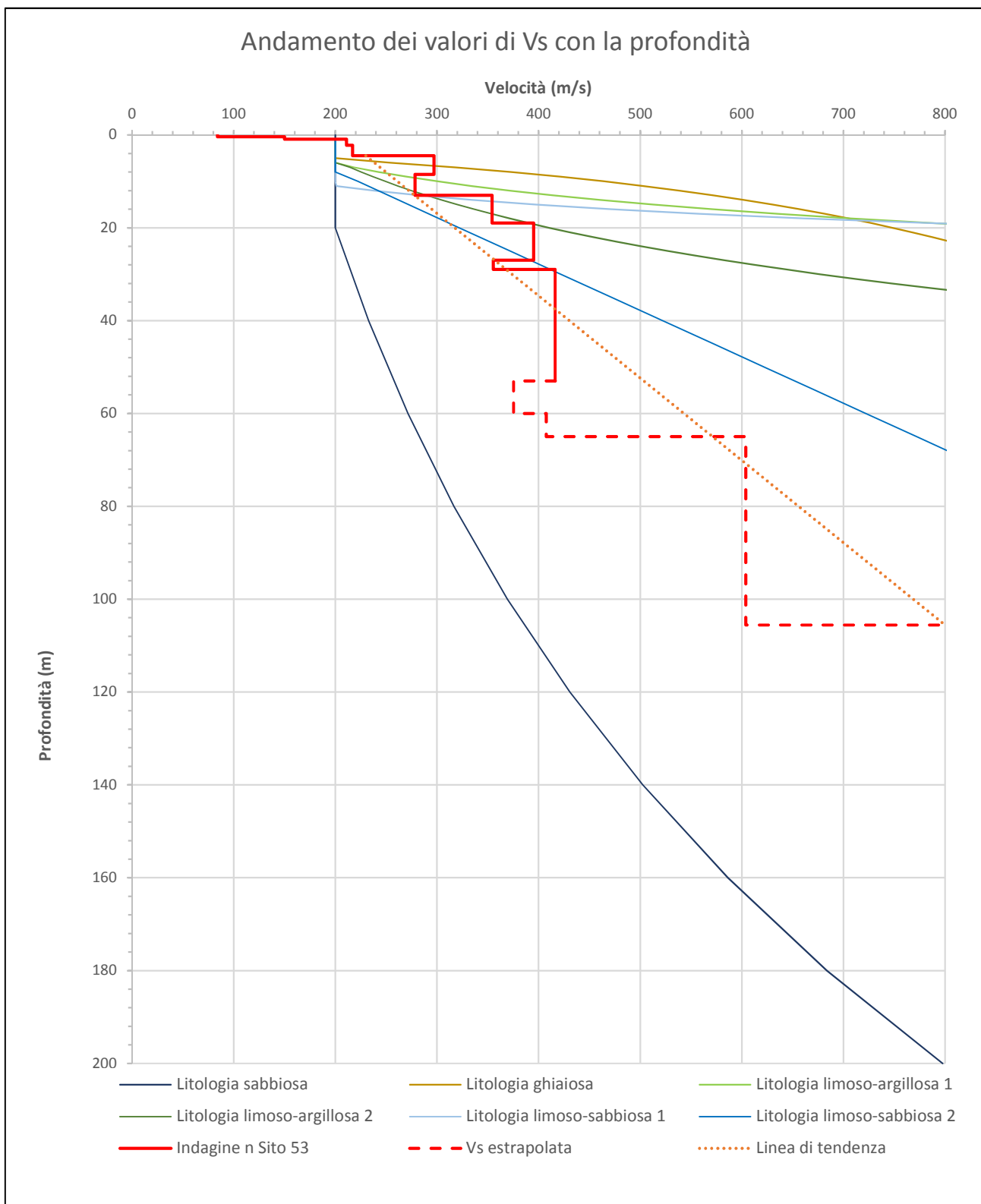


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 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):	<b>301</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>181</b>

### 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	

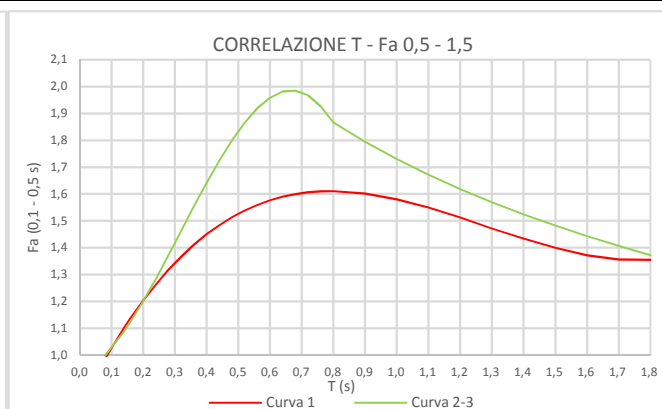
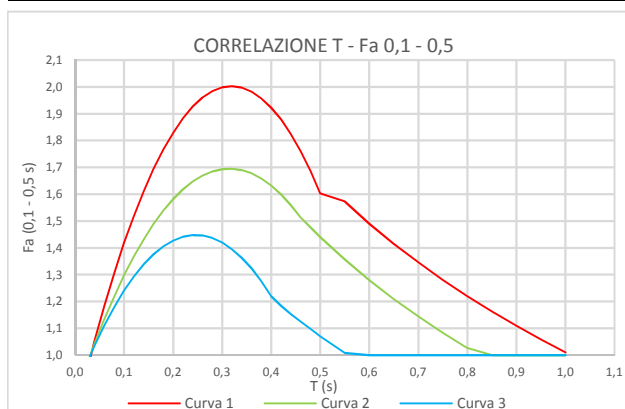
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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: 

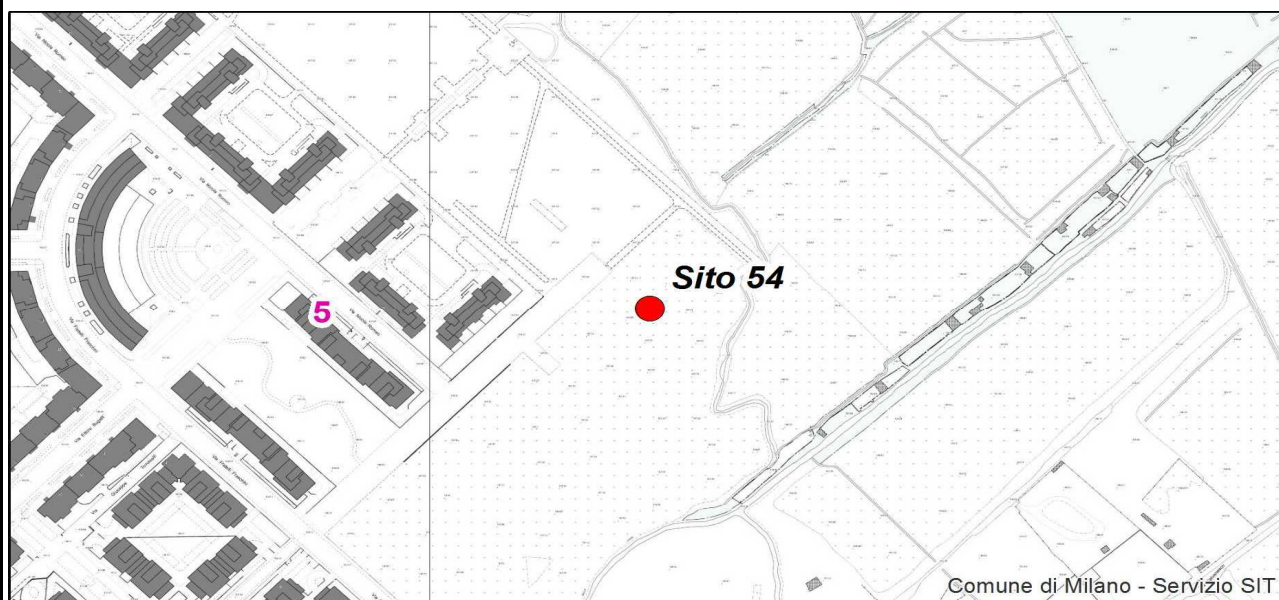
x	514308,6455
y	5029411,7830

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)

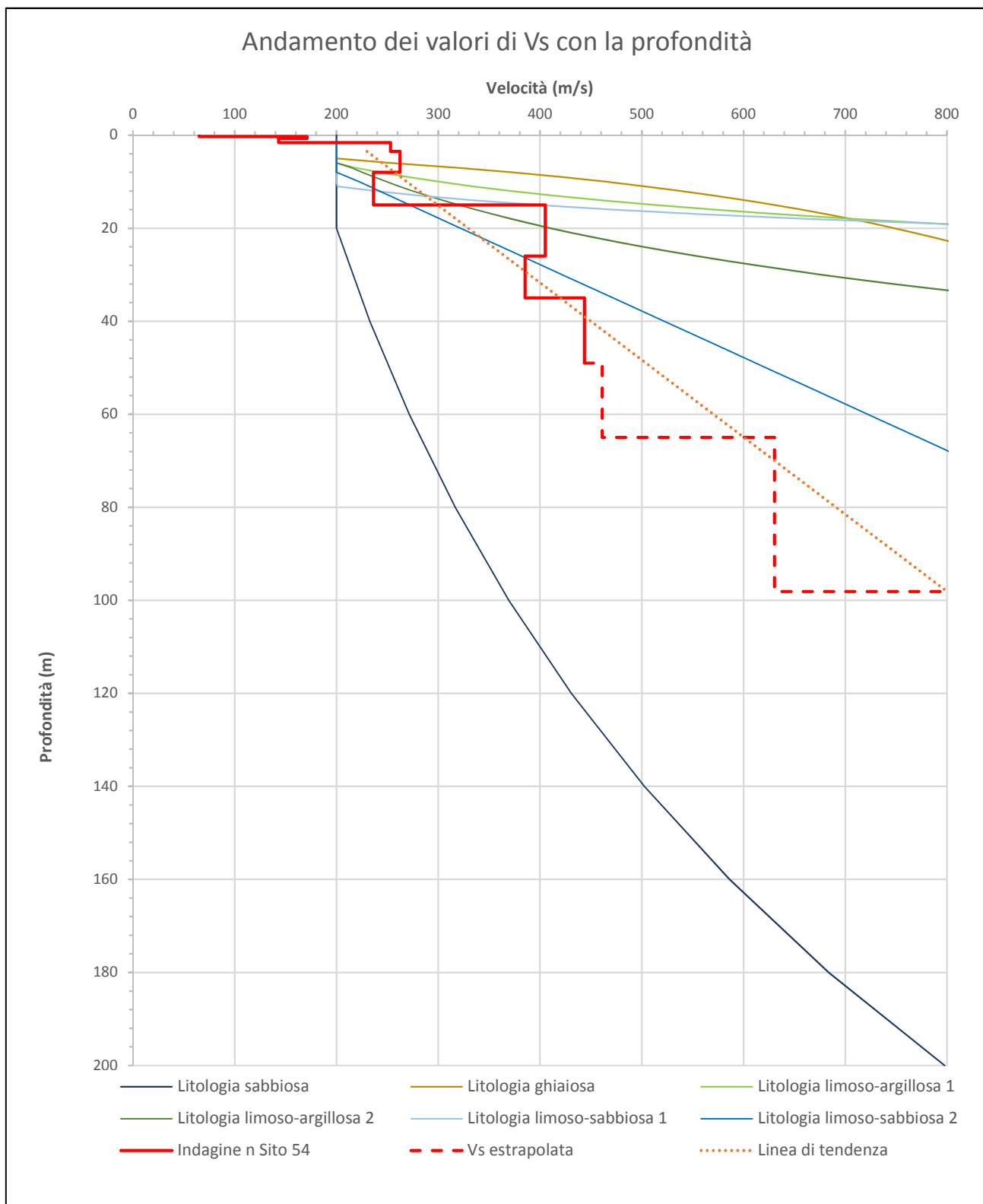


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: Sito 54

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
65	0,3	65	0,3
171	0,7	171	0,7
143	1,6	143	1,6
253	3,5	253	3,5
262	8	262	8
236	15	236	15
405	26	405	26
385	35	385	35
444	49	444	49
		461	65
		631	98,1
		800	>98,1

Vs30 (m/s):	<b>286</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>8,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>211</b>

### 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	

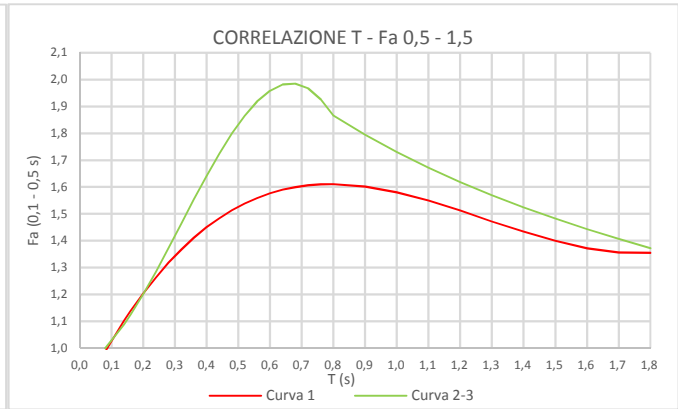
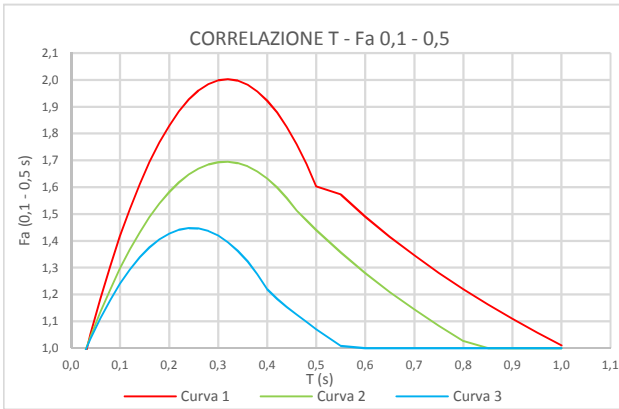
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{392,48}{468,1} = \mathbf{0,84 \text{ s}}$$

# 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 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

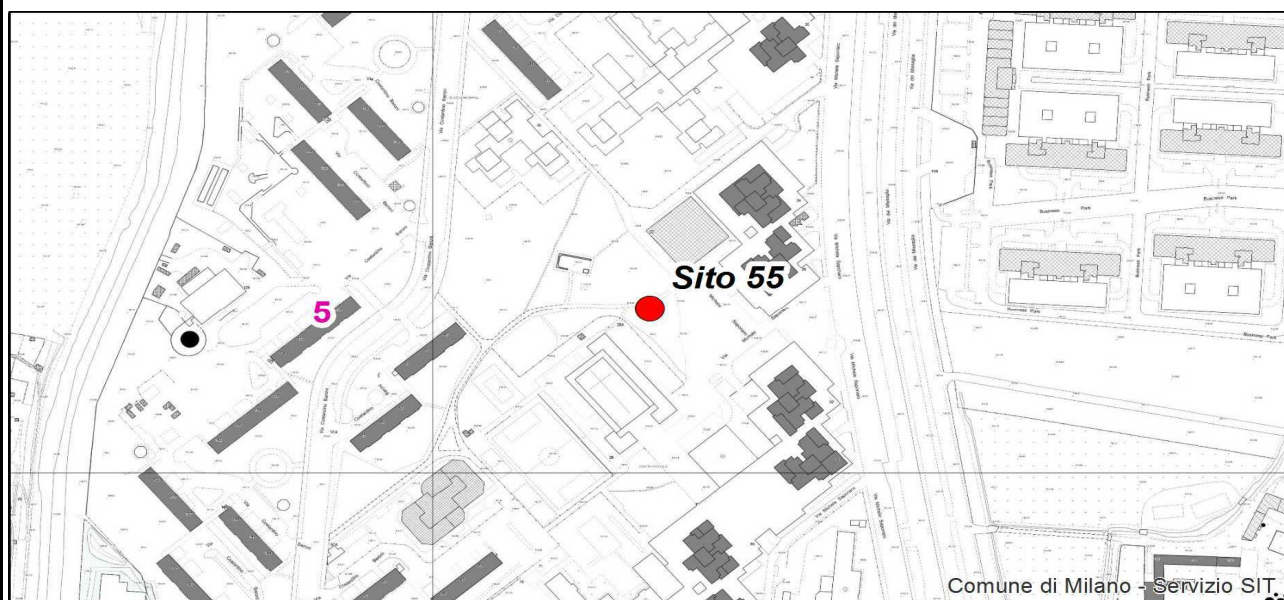
Codice indagine: **Sito 55**

Coordinate - ETRF2000: x 513506,6659  
y 5028293,1368

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

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



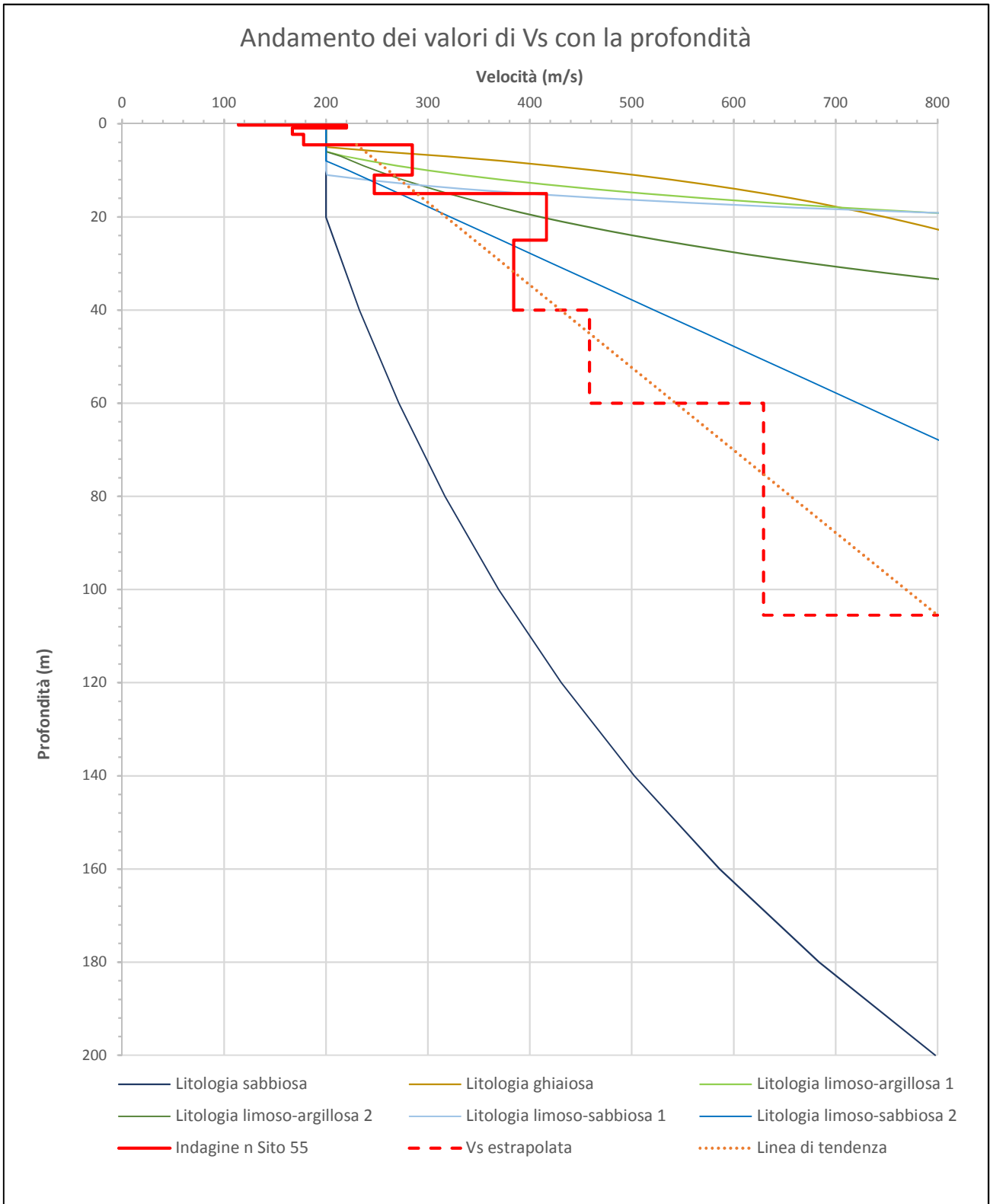
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

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

Codice indagine: Sito 55

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)	Vs (m/s)	Profondità (m)
114	0,3	114	0,3
220	0,9	220	0,9
167	2,25	167	2,25
178	4,5	178	4,5
285	11	285	11
247	15	247	15
416	25	416	25
384	40	384	40
		459	60,0
		629	105,5
		800	>105,5

Vs30 (m/s):	<b>294</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>173</b>

### 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

Velocità primo strato (m/s)

### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{422,02}{486,8} = \mathbf{0,87 \text{ s}}$$

# 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 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: 

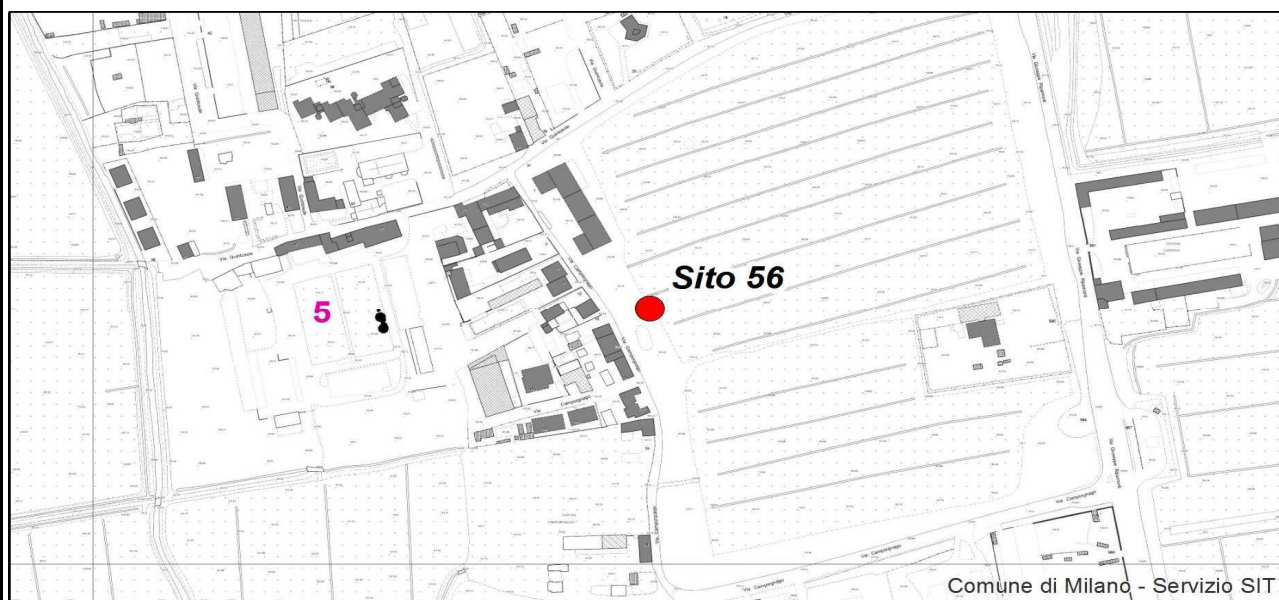
x	516115,7507
y	5027555,3166

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

Tipo di indagine: 

MASW	<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)

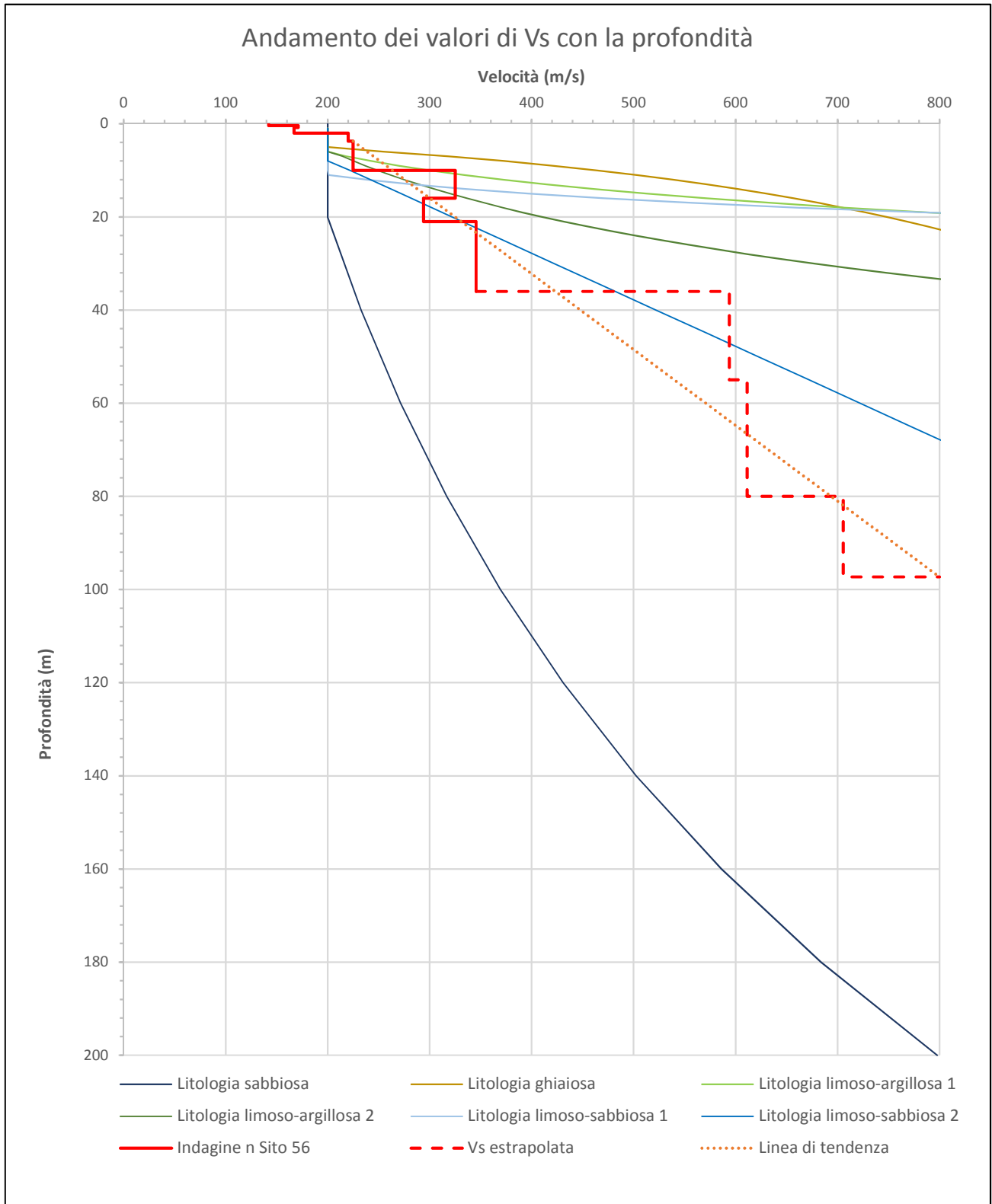


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **Sito 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):	<b>274</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>10,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>208</b>

### 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				
	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	

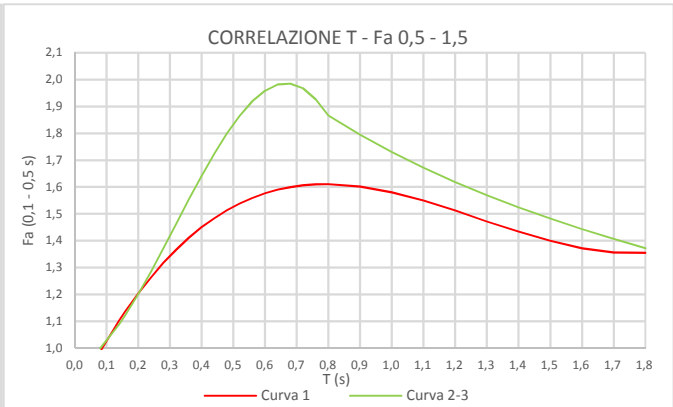
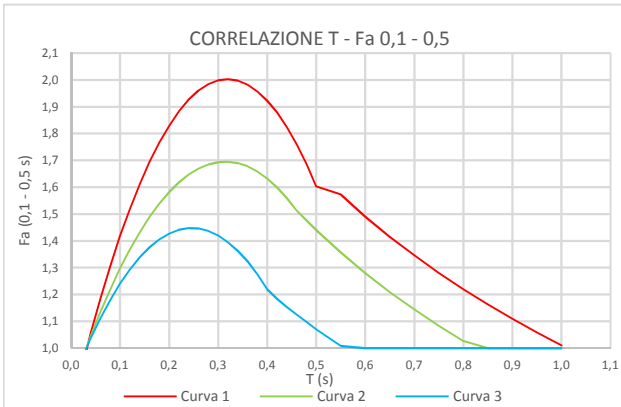
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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)

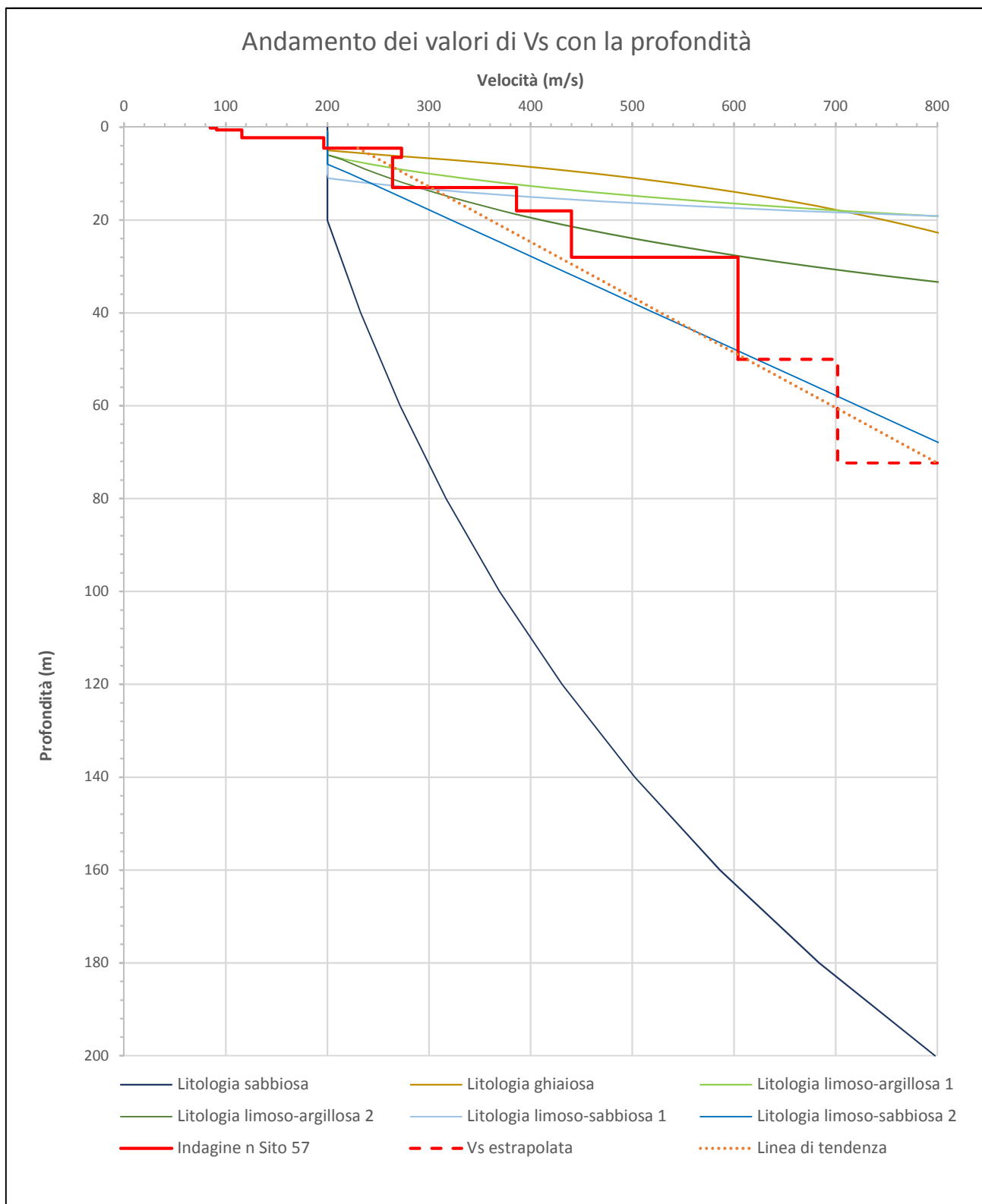


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: Sito 57

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
85	0,2	85	0,2
91	0,6	91	0,6
116	2,25	116	2,25
197	4,5	197	4,5
273	6,5	273	6,5
264	13	264	13
386	18	386	18
440	28	440	28
604	50	604	50
		702	72,3
		800	>72,3

Vs30 (m/s):	<b>290</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>139</b>

### 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

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{289,292}{528,6} = 0,55 \text{ s}$$

# 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: **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

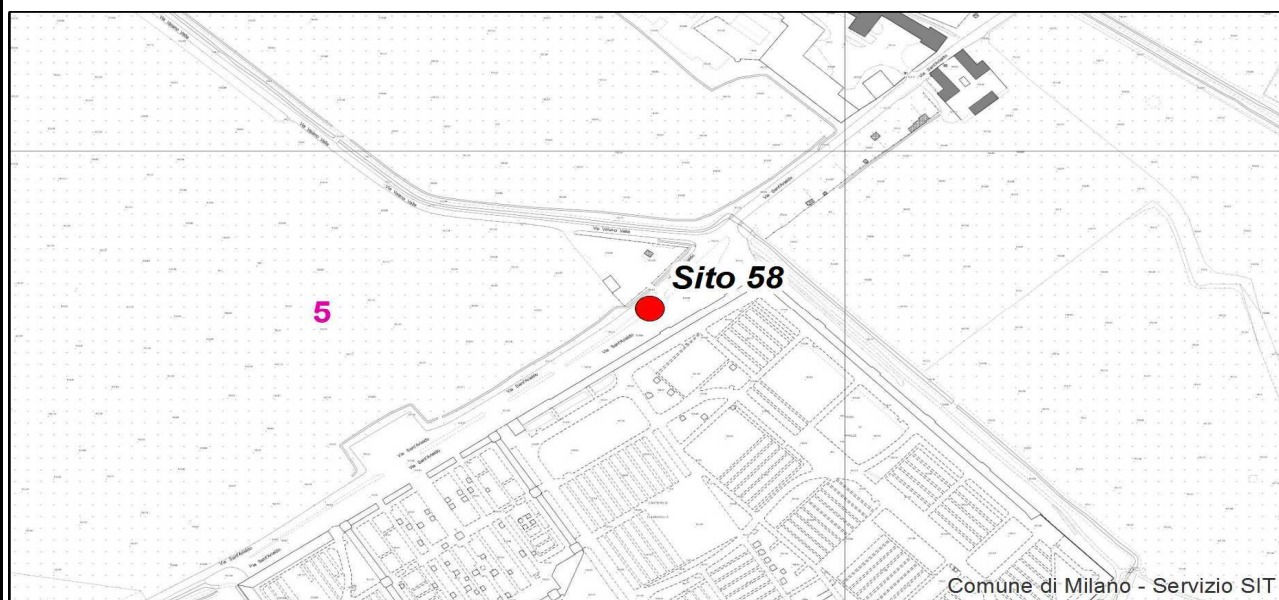
Codice indagine: **Sito 58**

Coordinate - ETRF2000: x 518053,1658  
y 5028871,9468

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

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



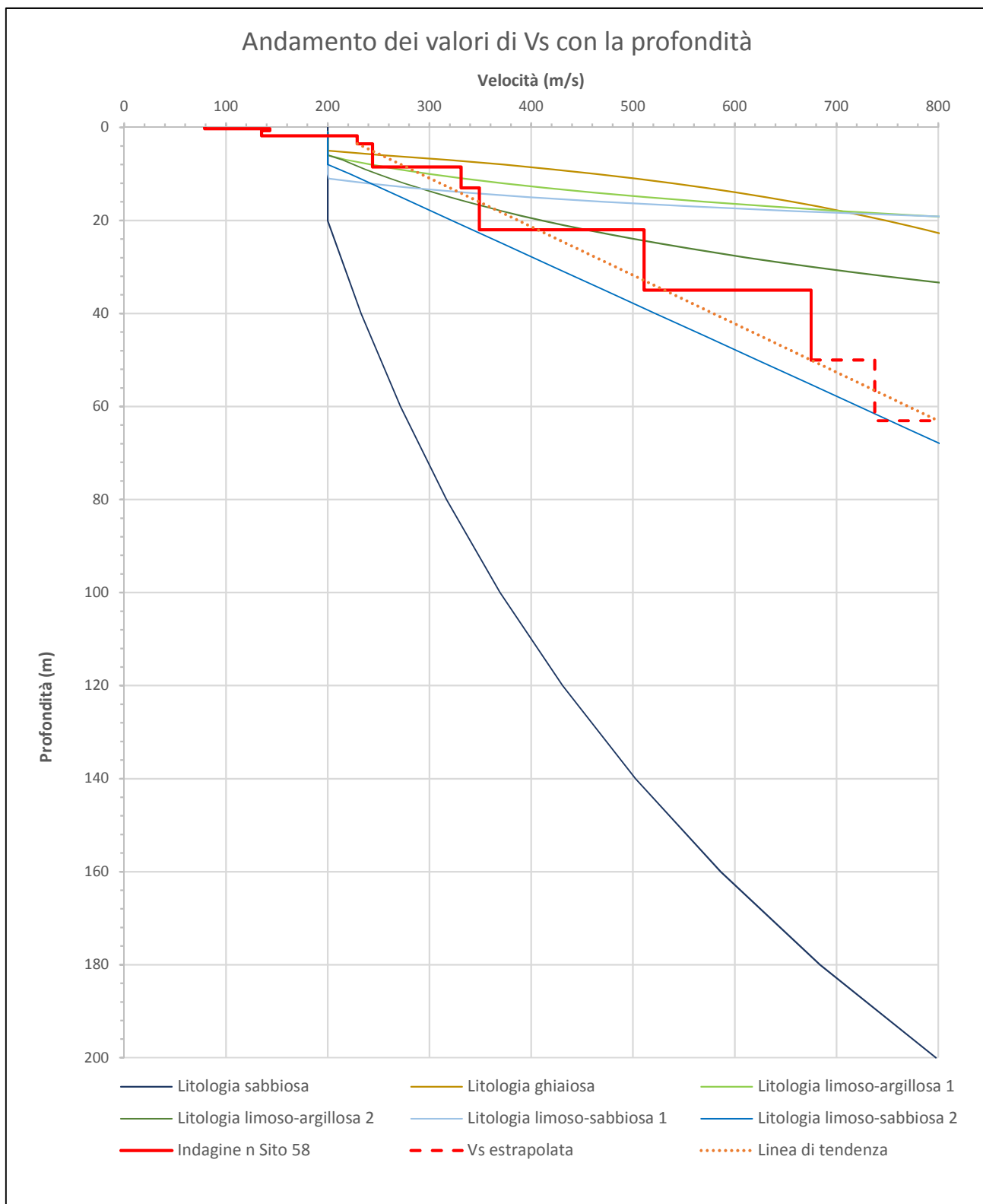
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

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

Codice indagine: Sito 58

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
79	0,3	79	0,3
143	0,7	143	0,7
135	1,8	135	1,8
229	3,5	229	3,5
244	8,5	244	8,5
331	13	331	13
349	22	349	22
511	35	511	35
675	50	675	50
		737,5	63,1
		800	>63,1

Vs30 (m/s):	<b>307</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>8,5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>199</b>

### 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

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{252,256}{521,2} = 0,48 \text{ s}$$

# 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: 0,48 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: 

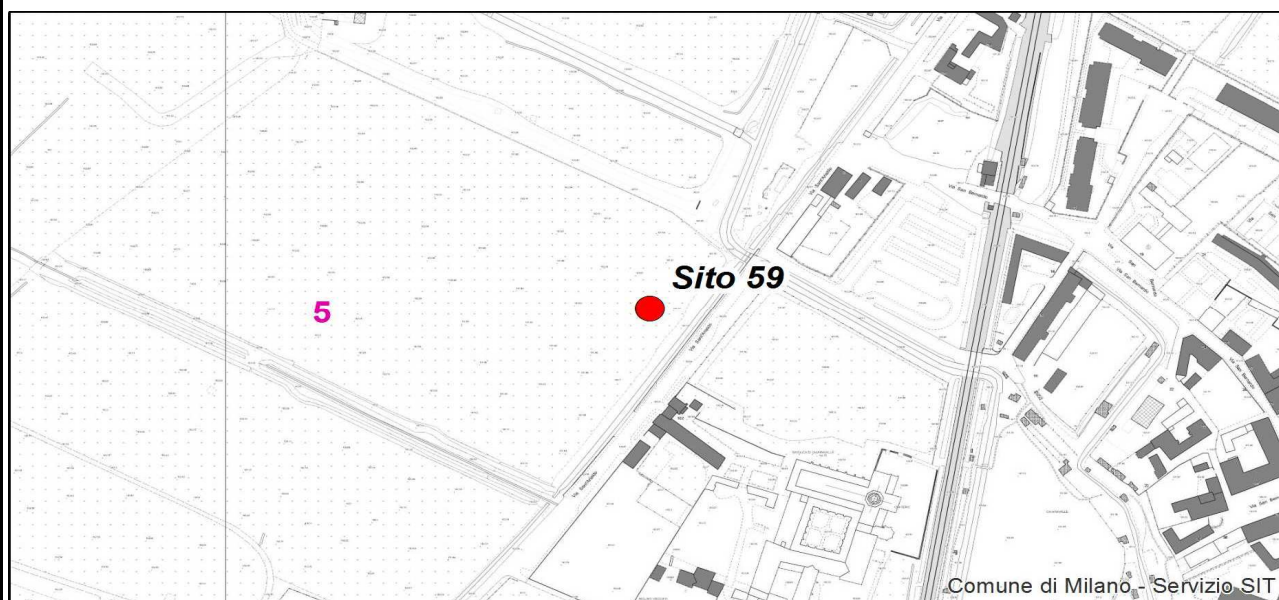
x	518434,2483
y	5029325,2861

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)



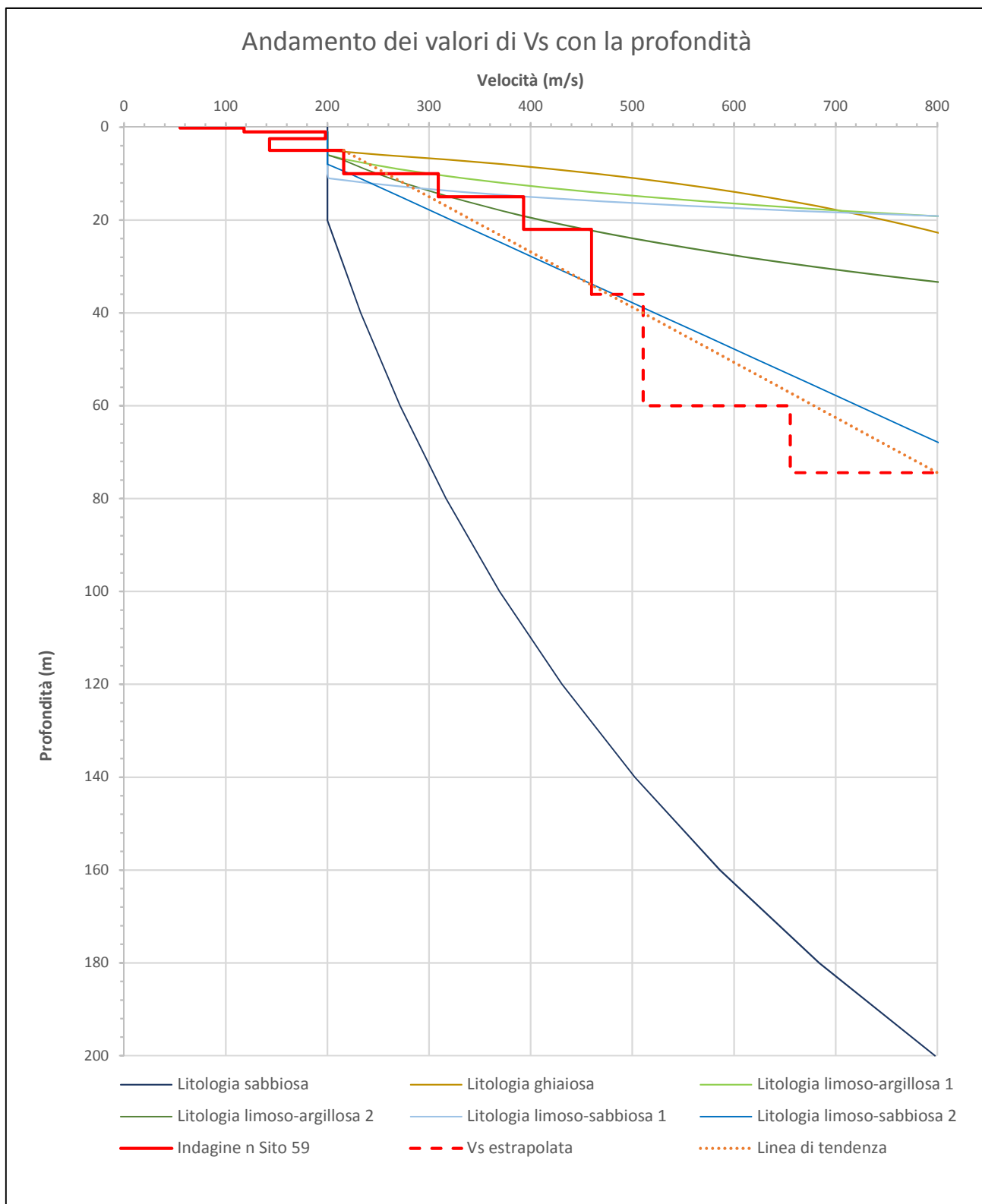
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	

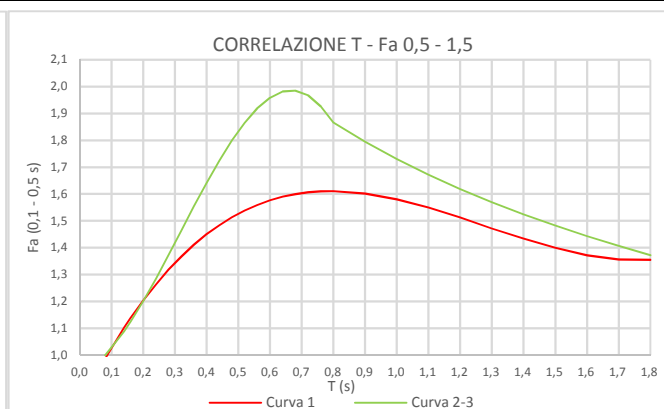
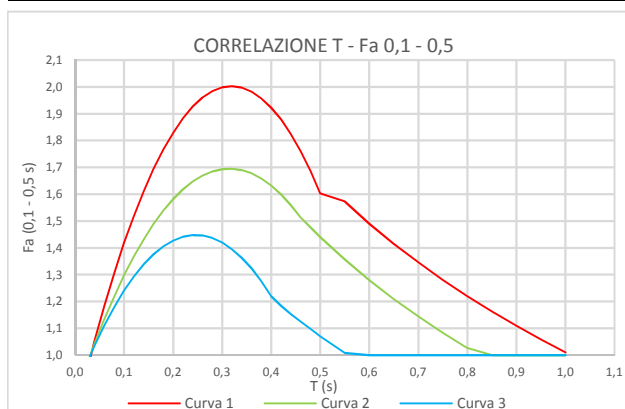
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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: 

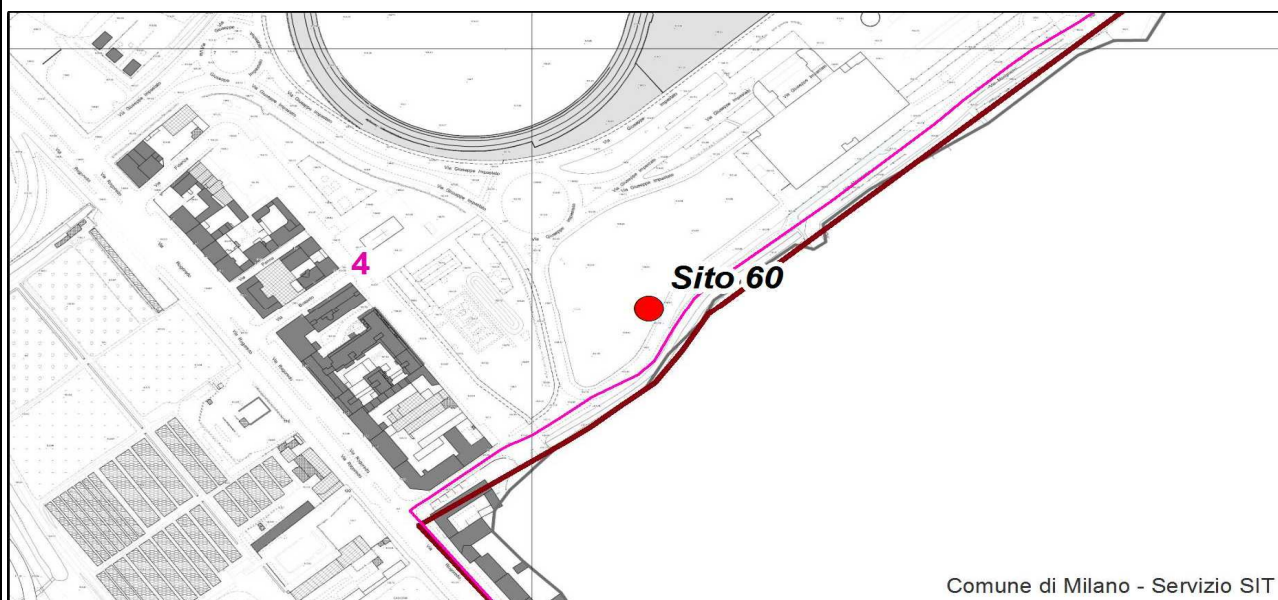
x	519845,0474
y	5030401,4858

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)



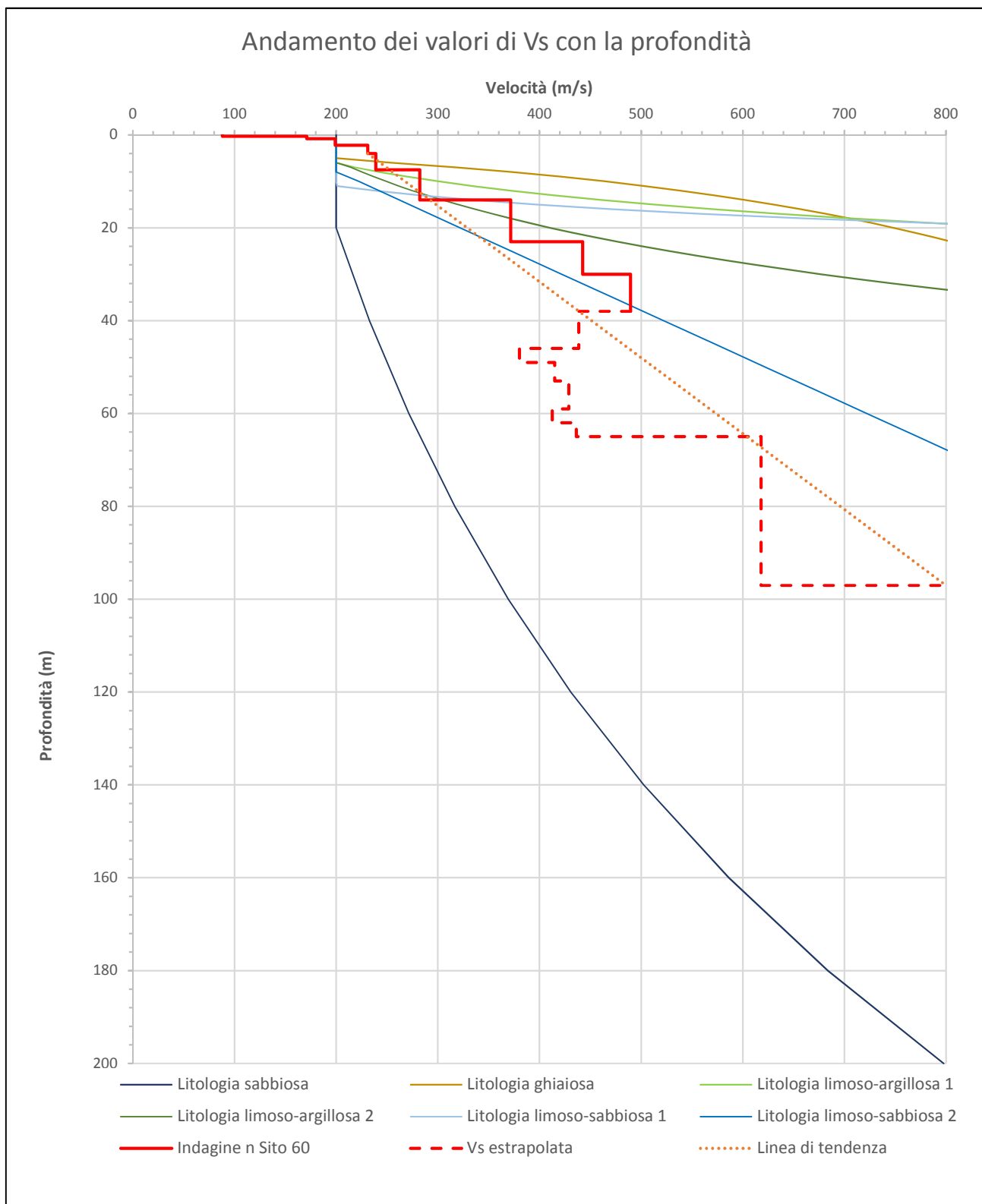
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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: 

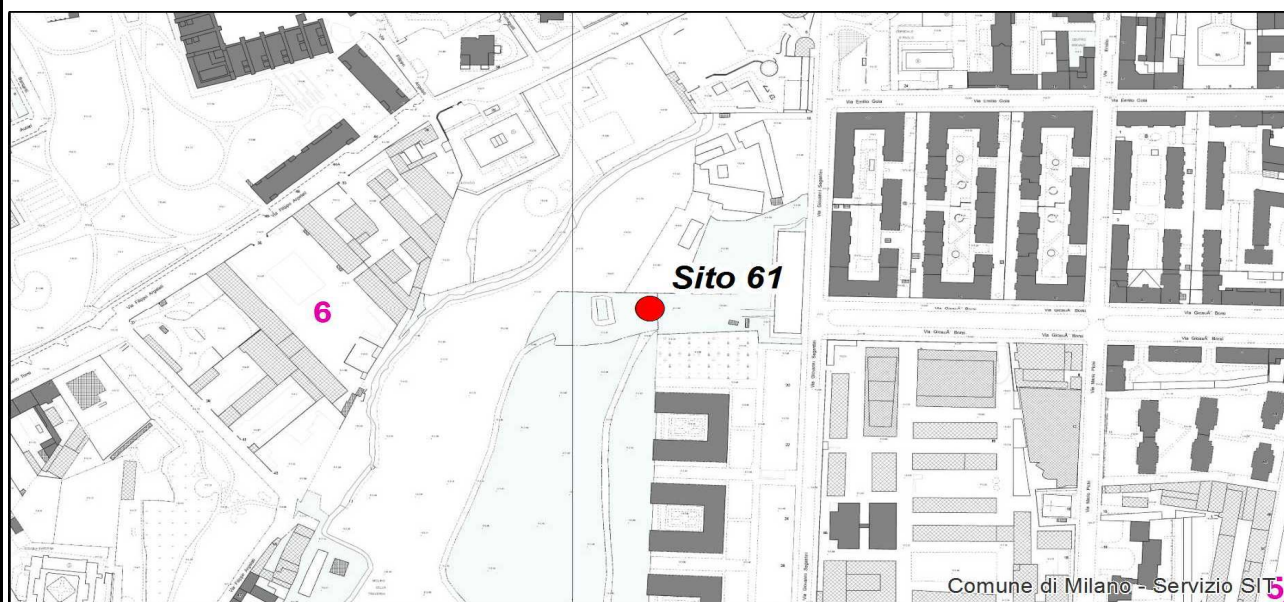
x	513420,6008
y	5032691,7323

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)



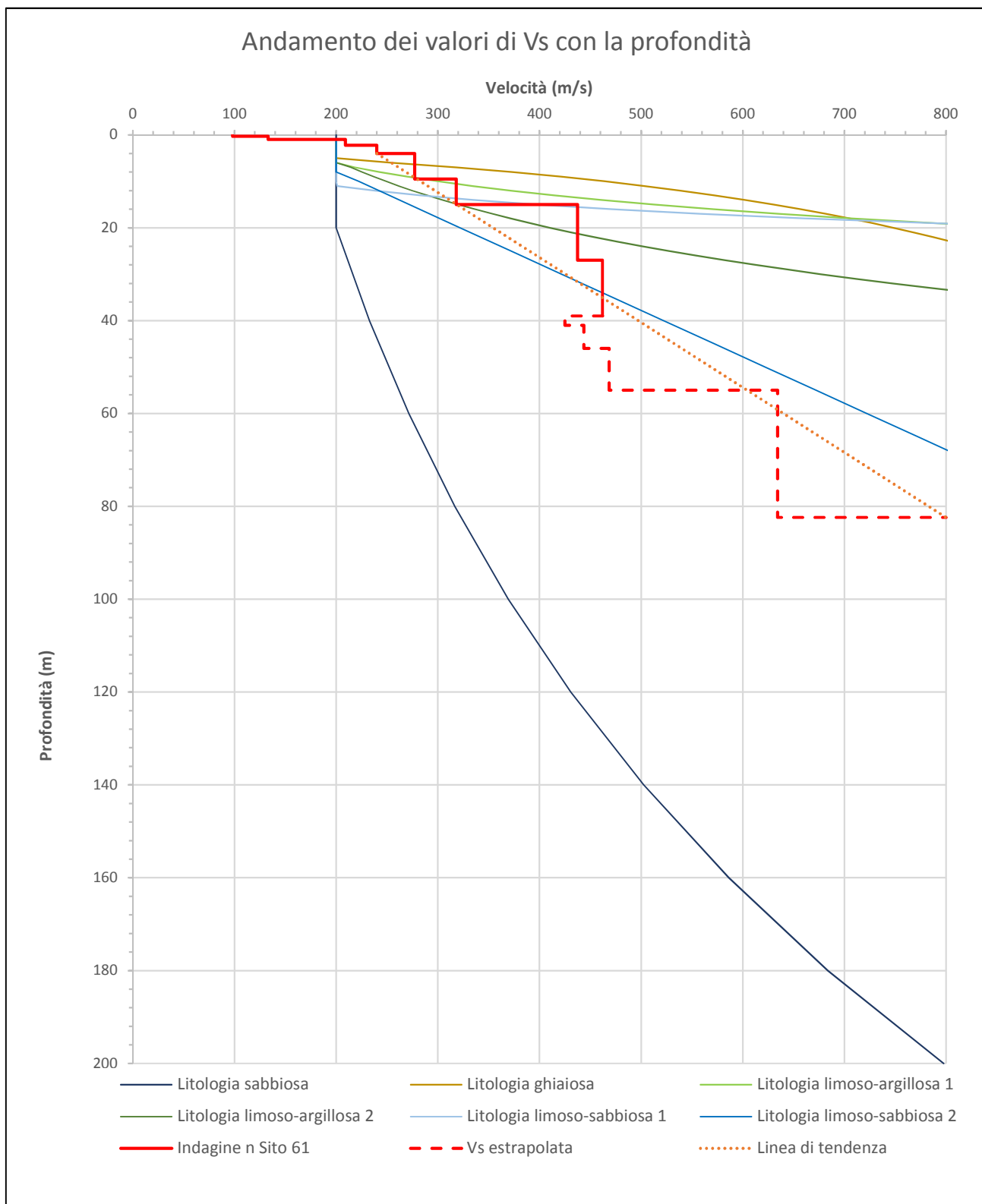
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	

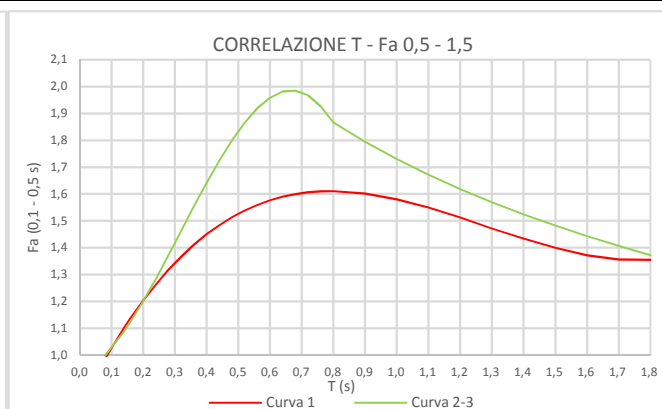
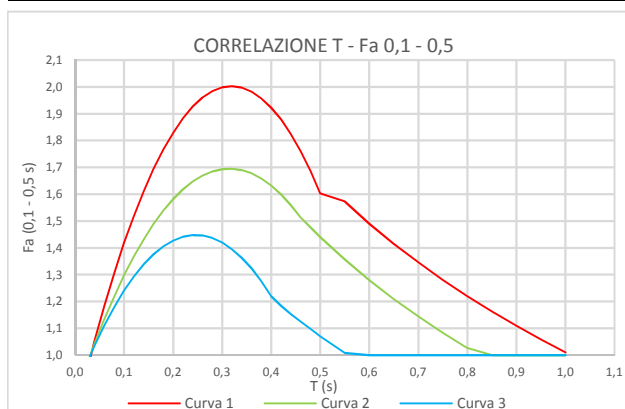
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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)



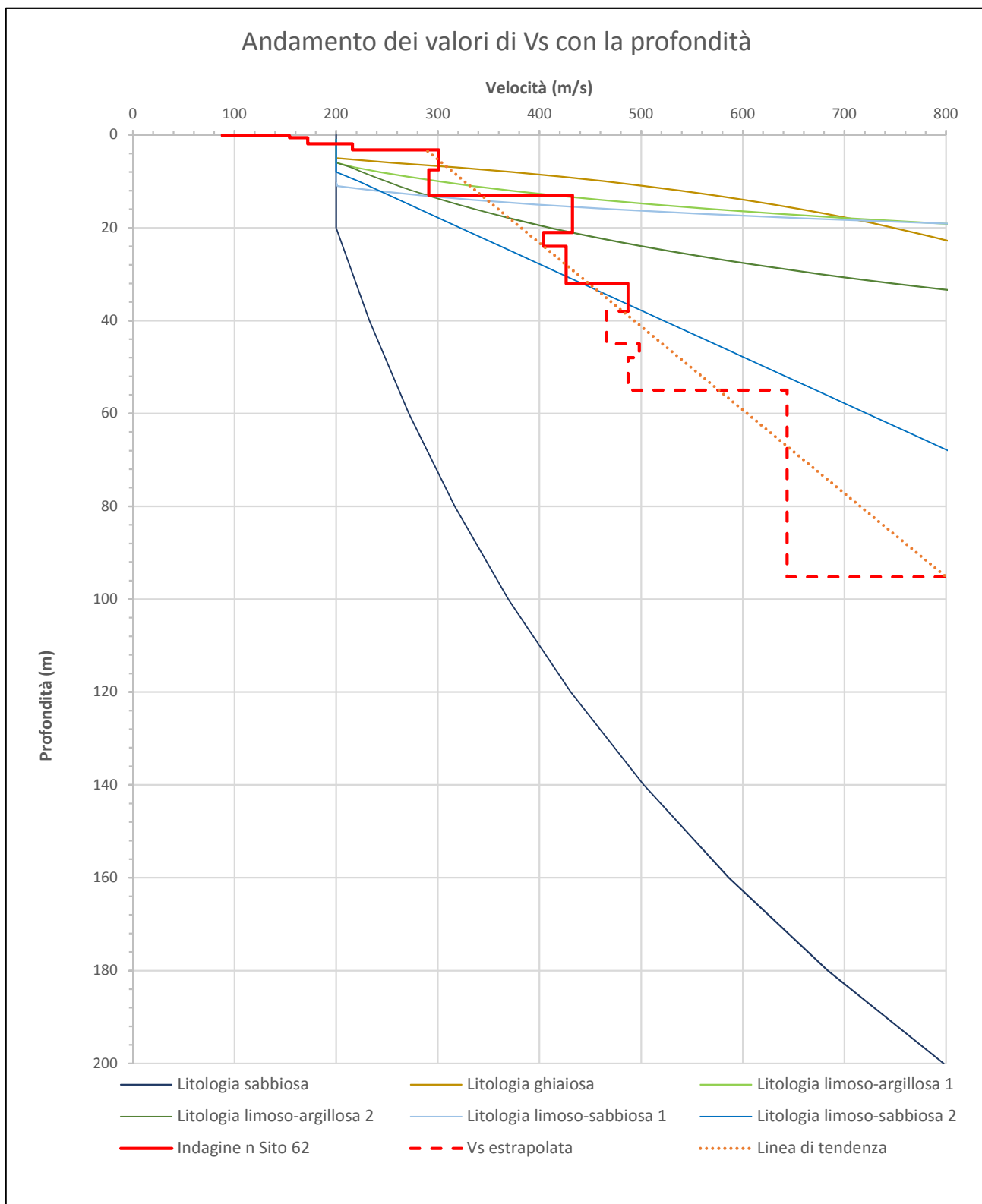
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	

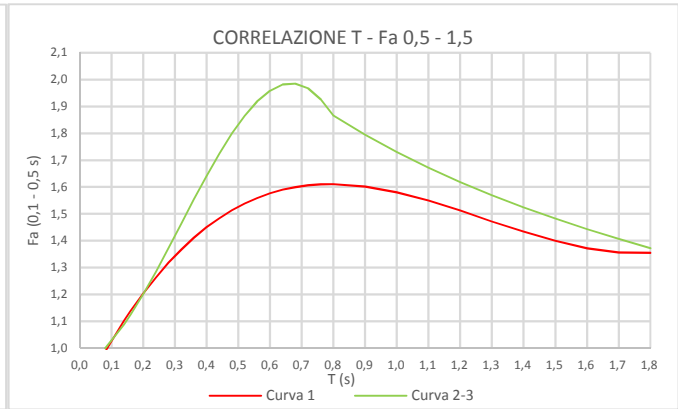
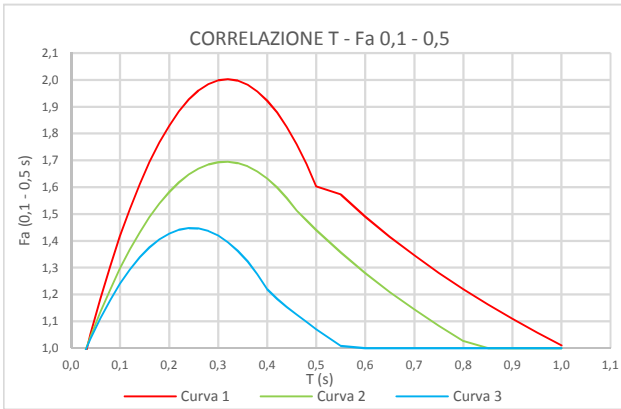
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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: 

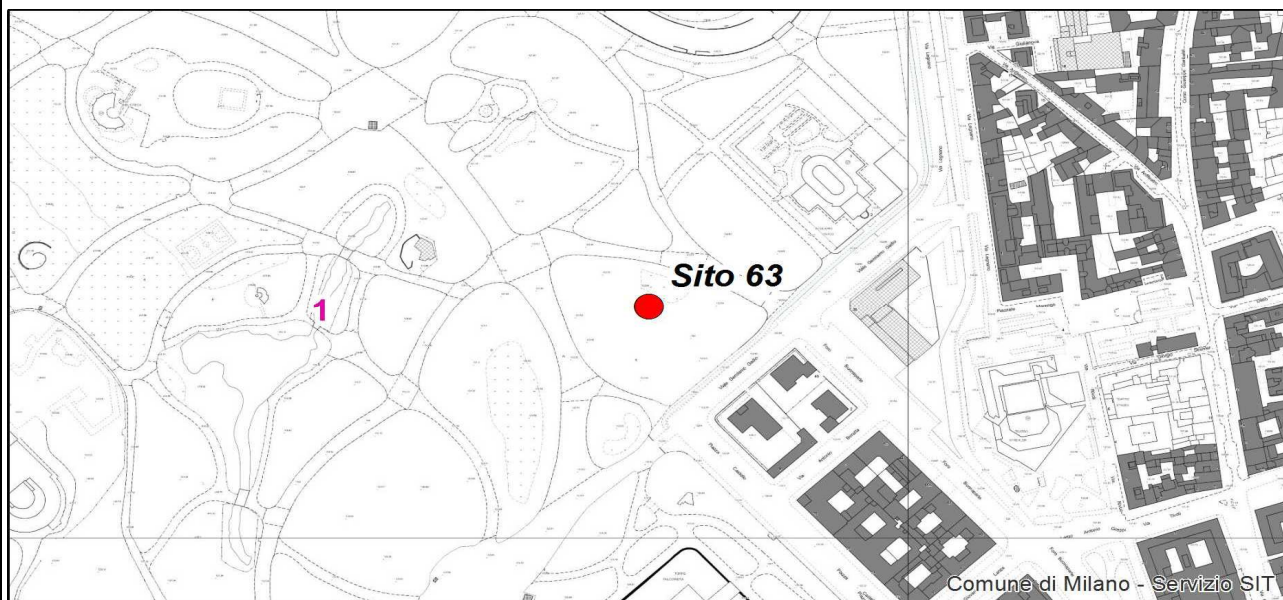
x	514013,5607
y	5035538,8129

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)



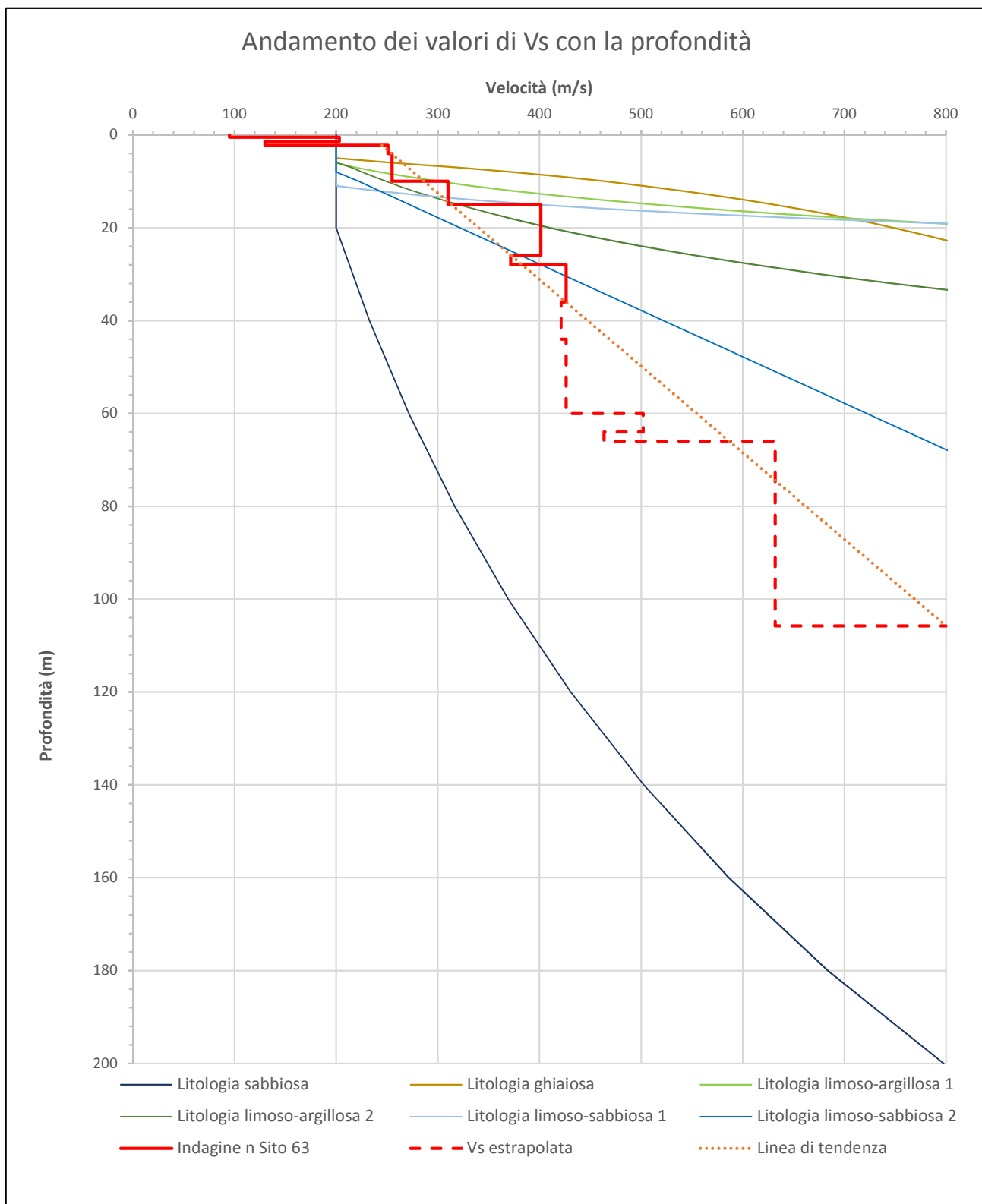
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

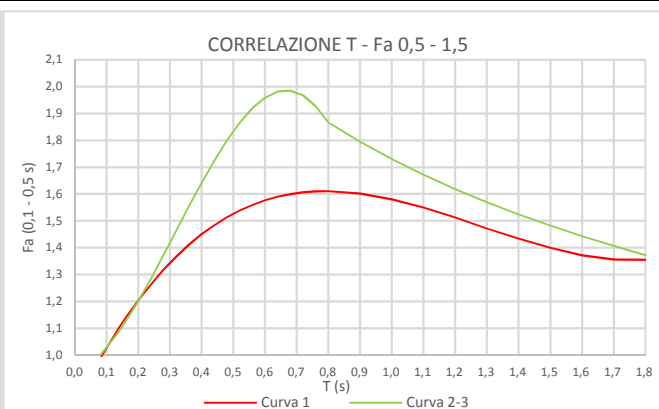
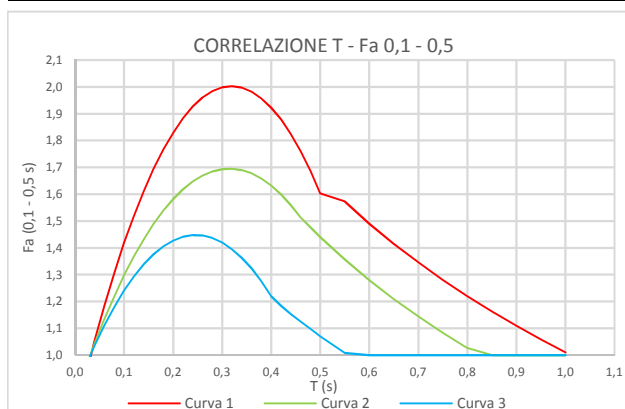
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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

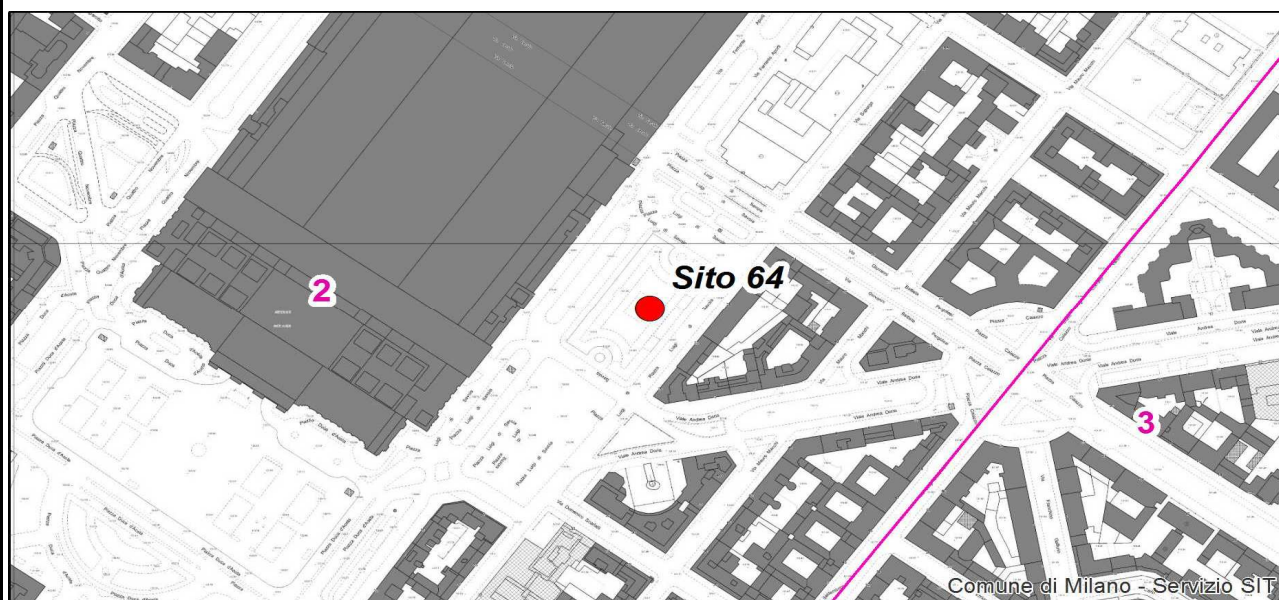
Codice indagine: **Sito 64**

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)



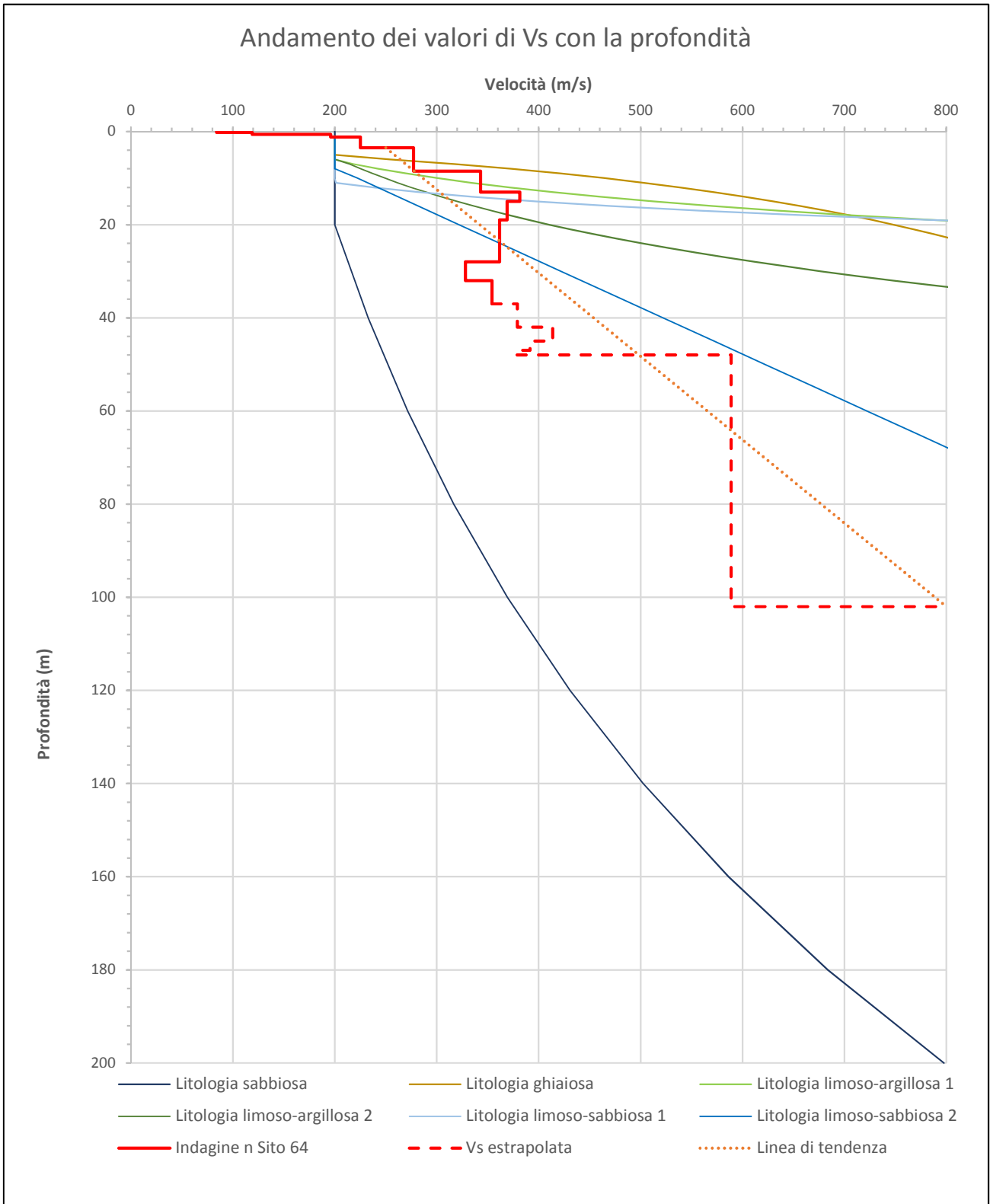
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

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

# 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: **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

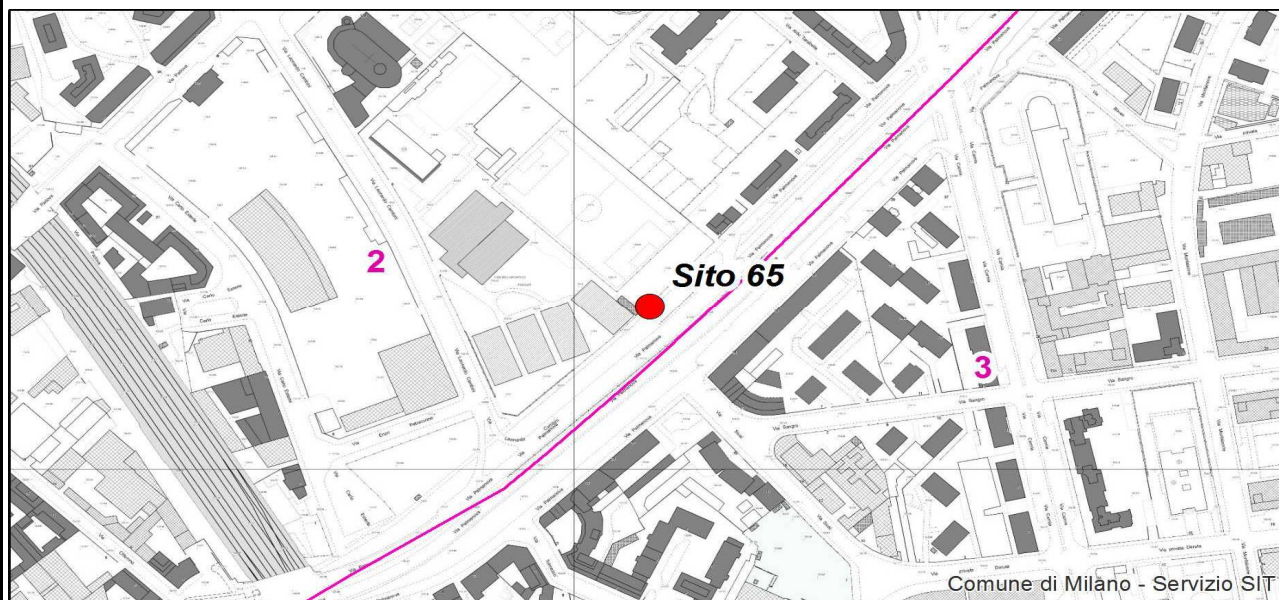
Codice indagine: **Sito 65**

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)



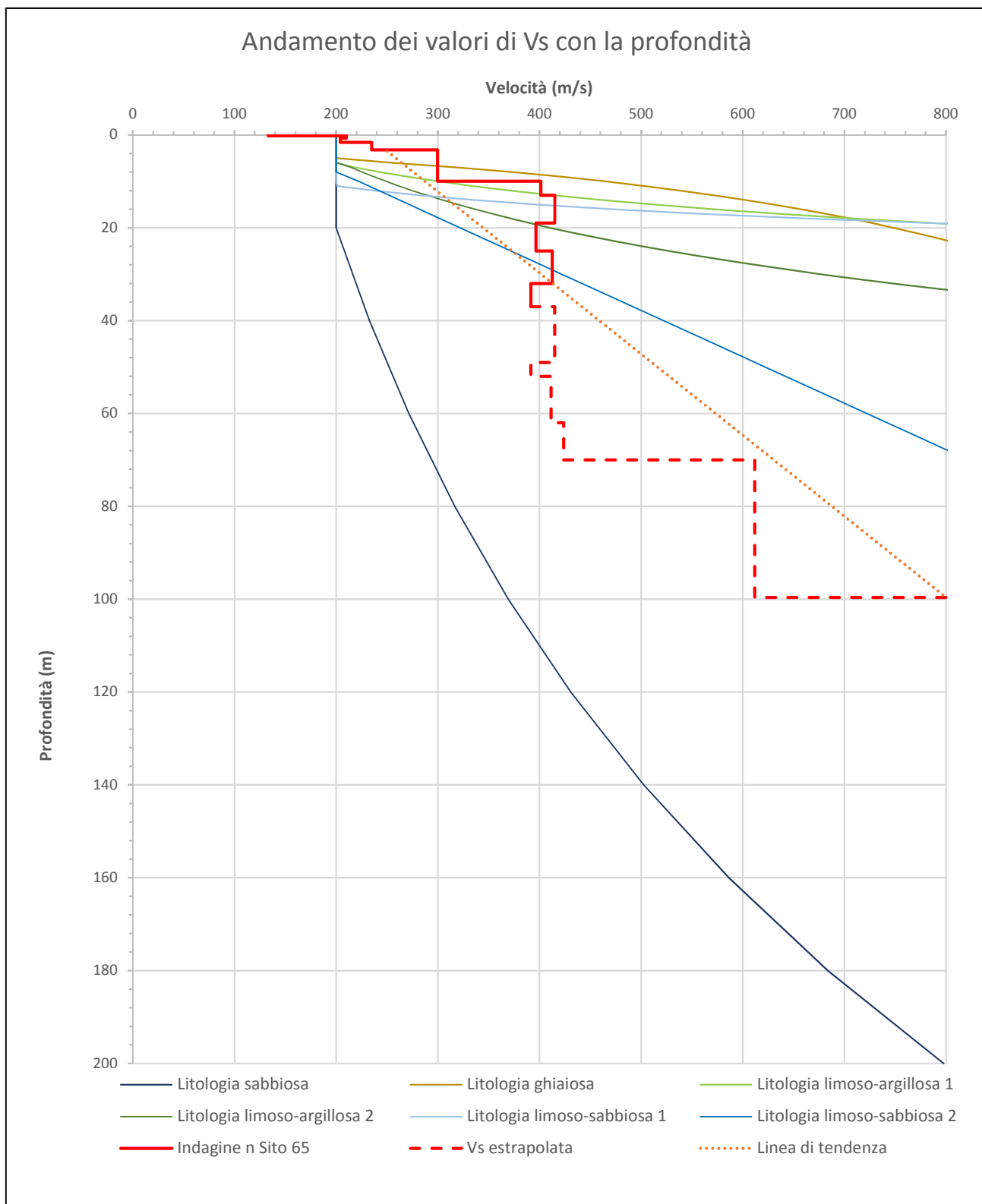
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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	

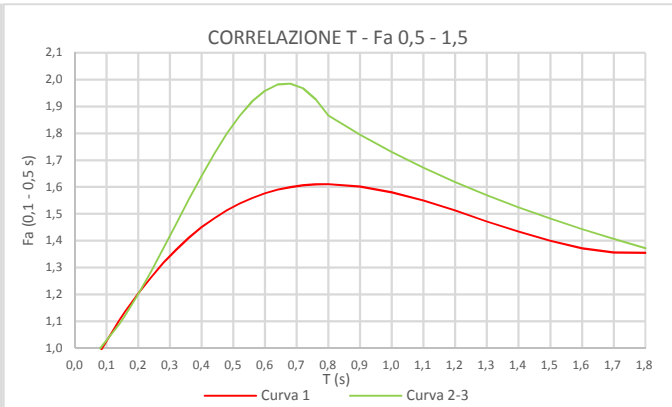
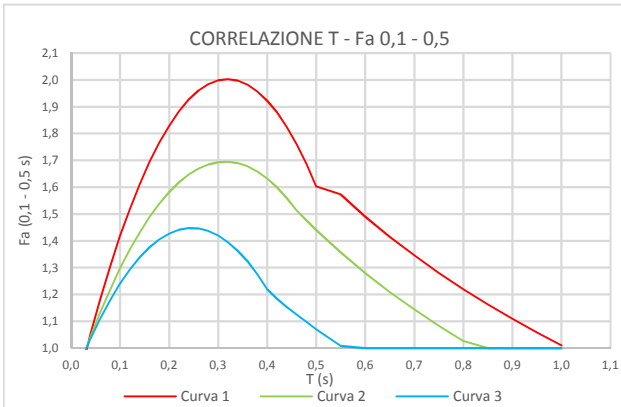
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

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

# 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

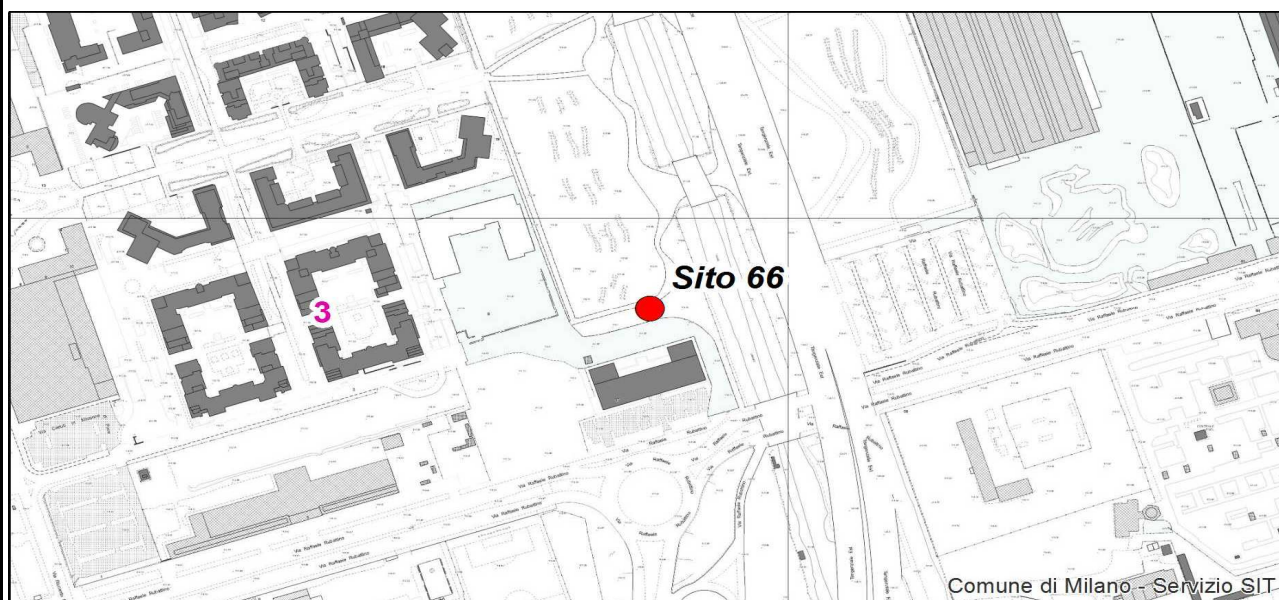
Comune: Milano

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)



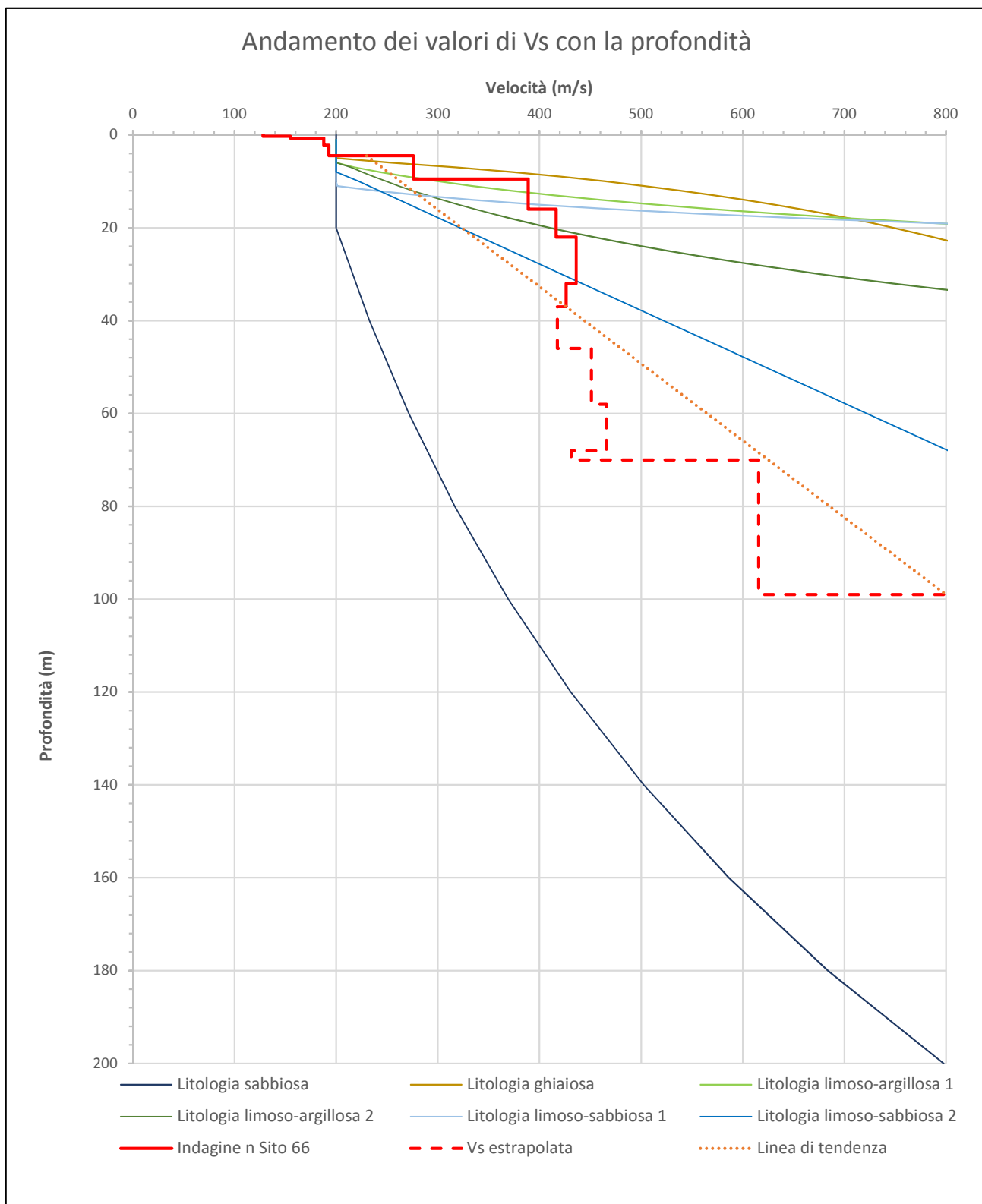
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: Sito 66

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
128	0,3	128	0,3
155	0,7	155	0,7
188	2,3	188	2,3
193	4,5	193	4,5
276	10	276	10
389	16	389	16
416	22	416	22
436	32	436	32
426	37	426	37
		418	46
		451	58
		466	68
		431	70
		616	99
		800	>99

Vs30 (m/s):	<b>325</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>181</b>

### 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

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{396,008}{467,4} = 0,85 \text{ s}$$

# 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: 0,85 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

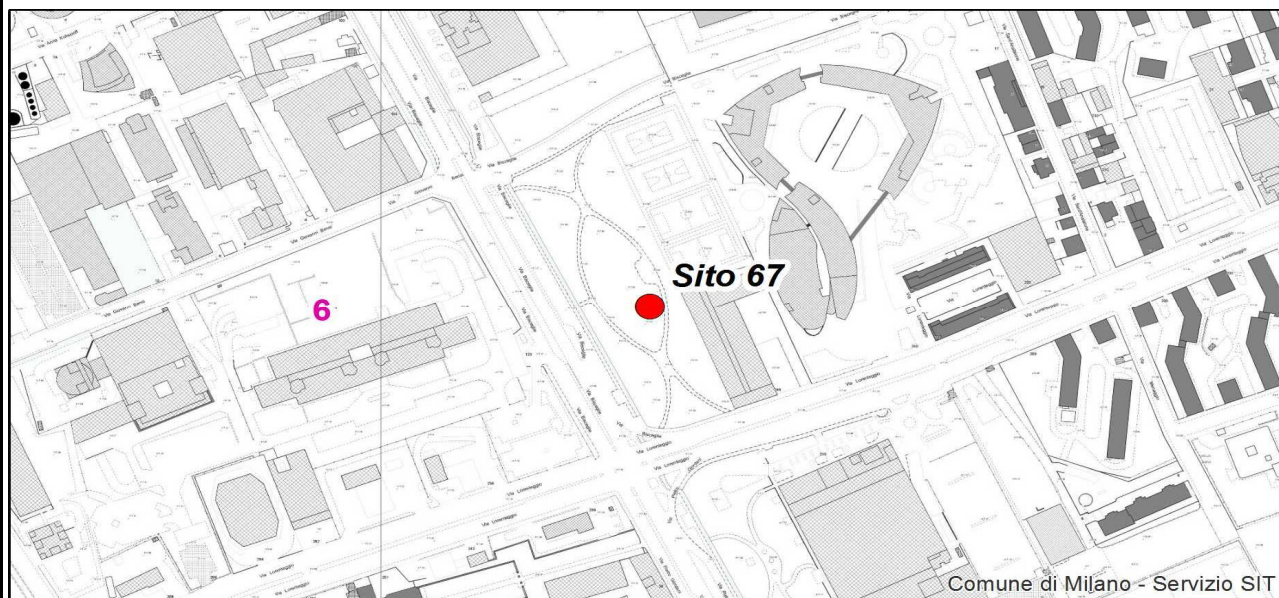
Comune: Milano

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)

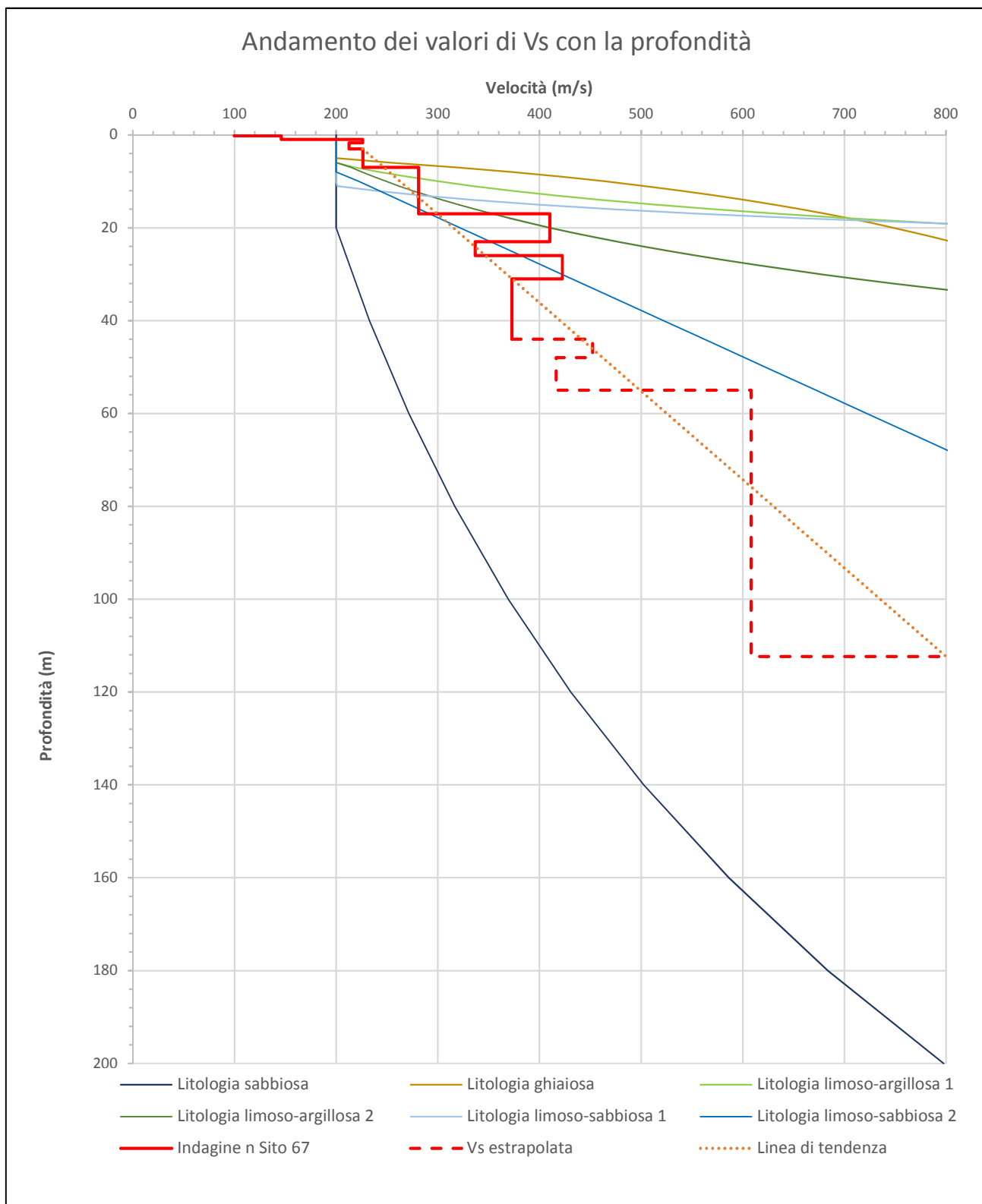


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

### 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

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

# 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)

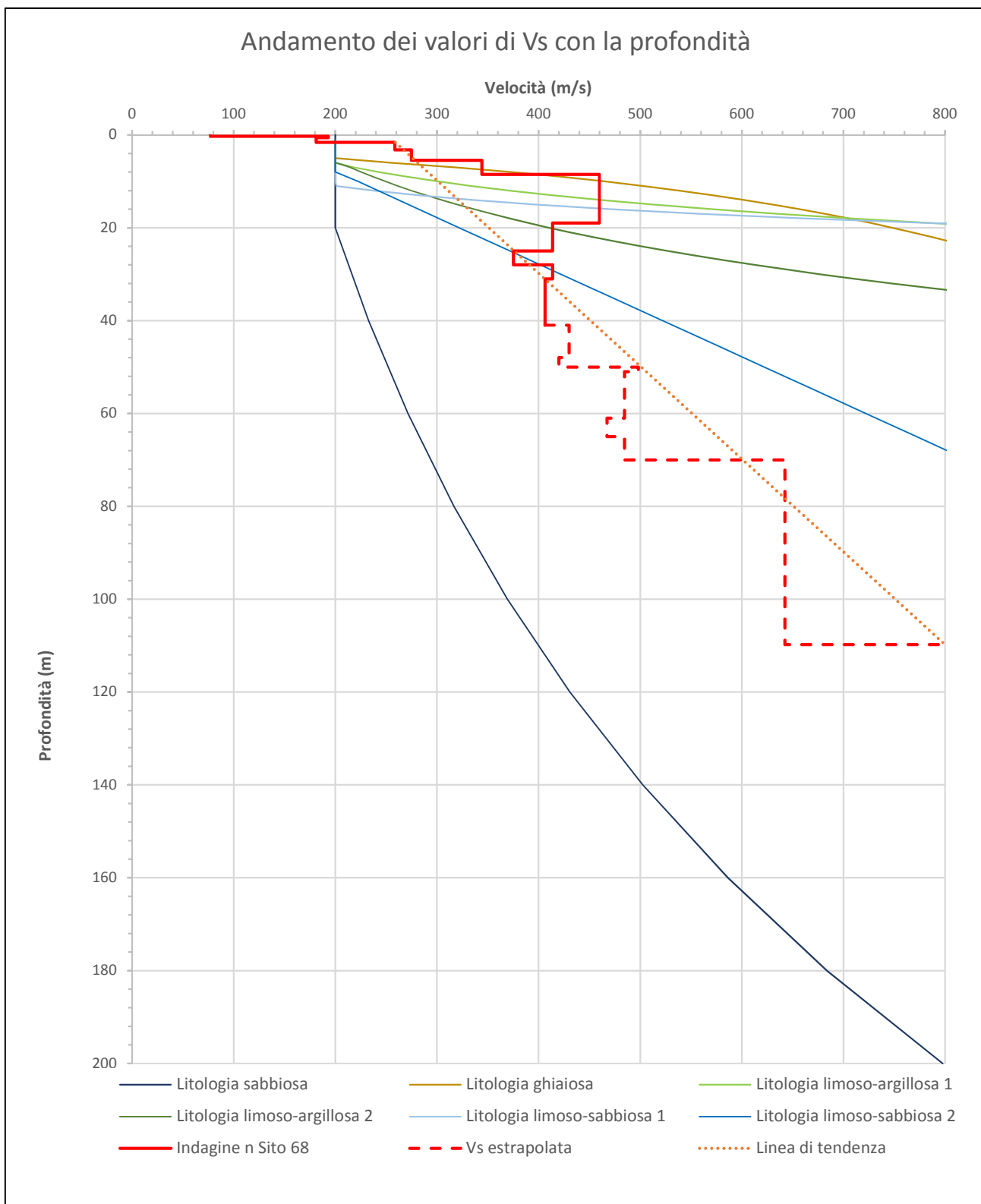


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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: 

<b>Sito 68</b>
----------------

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)	Vs (m/s)	Profondità (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):	<b>355</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>5,5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>215</b>

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	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

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

# 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: 

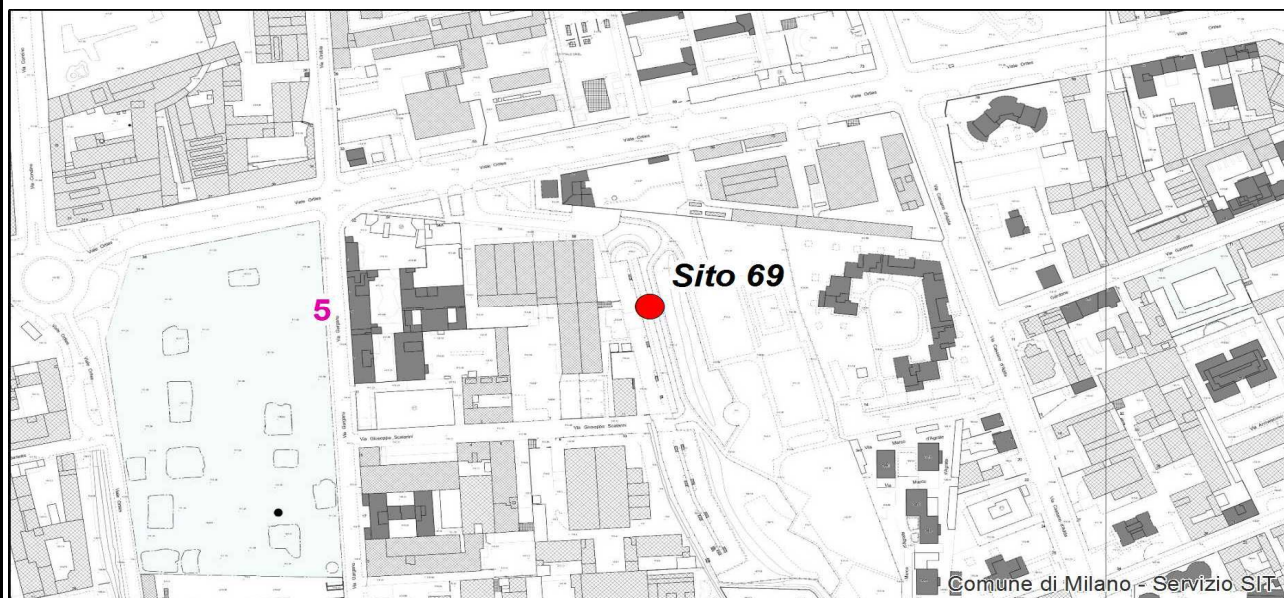
x	516292,3232
y	5031746,8167

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)



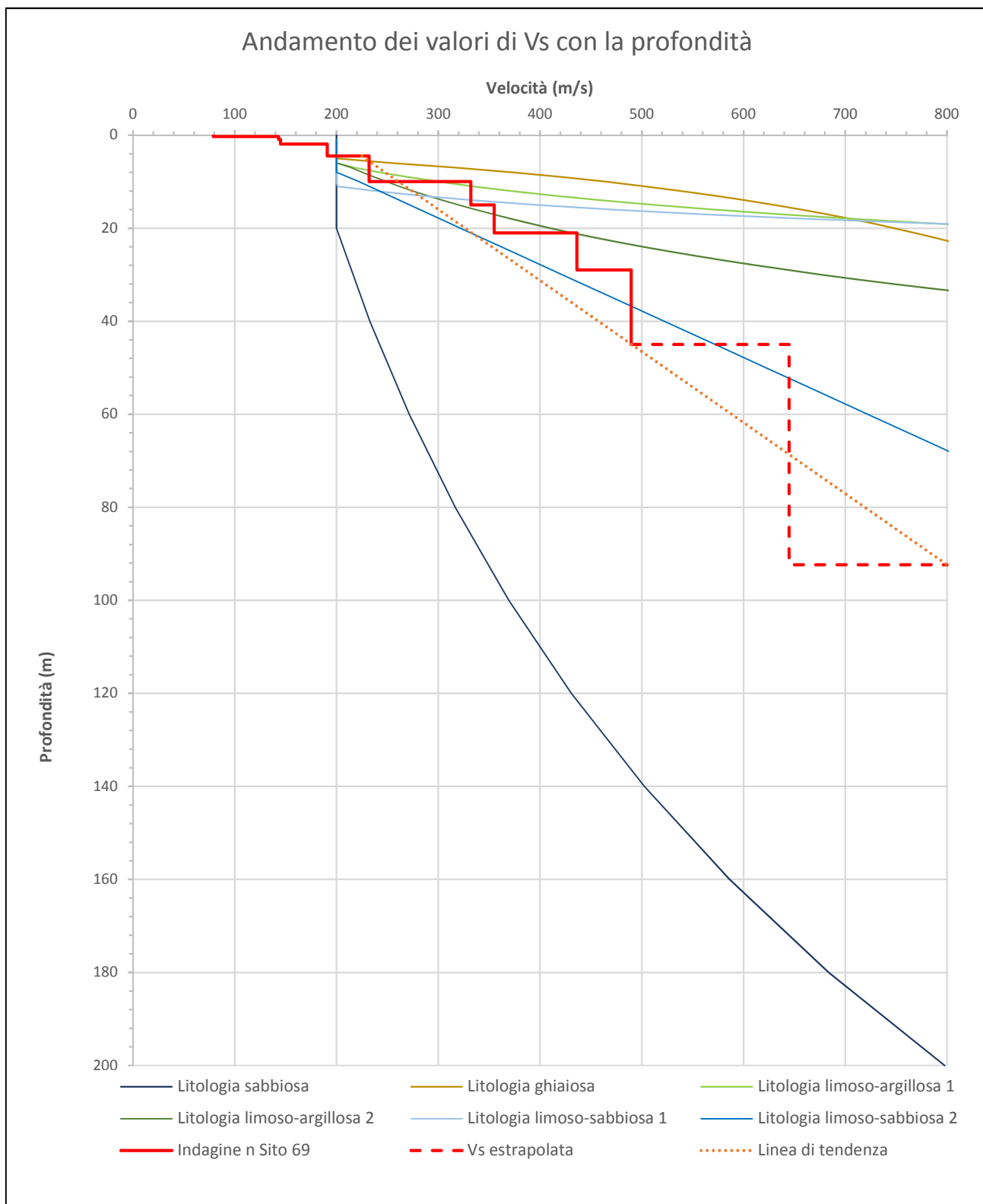
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: Sito 69

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
79	0,3	79	0,3
143	0,9	143	0,9
145	1,9	145	1,9
191	4,5	191	4,5
232	10	232	10
332	15	332	15
355	21	355	21
436	29	436	29
490	45	490	45
		645	92,4
		800	>92,4

Vs30 (m/s):	<b>287</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>158</b>

### 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

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{369,412}{516,2} = 0,72 \text{ s}$$

# 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: 0,72 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: 

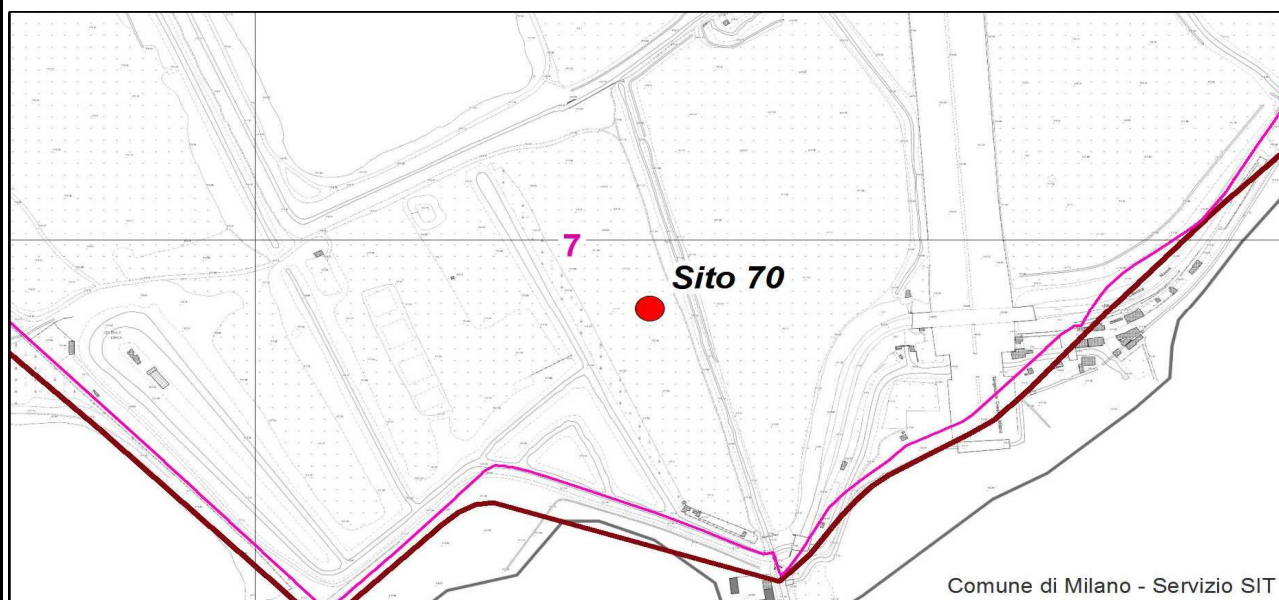
x	505616,0972
y	5031333,0145

Comune: Milano  
Municipio n.: 7  
Località: Parco della Cava di Muggiano

Tipo di indagine: 

MASW	<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)



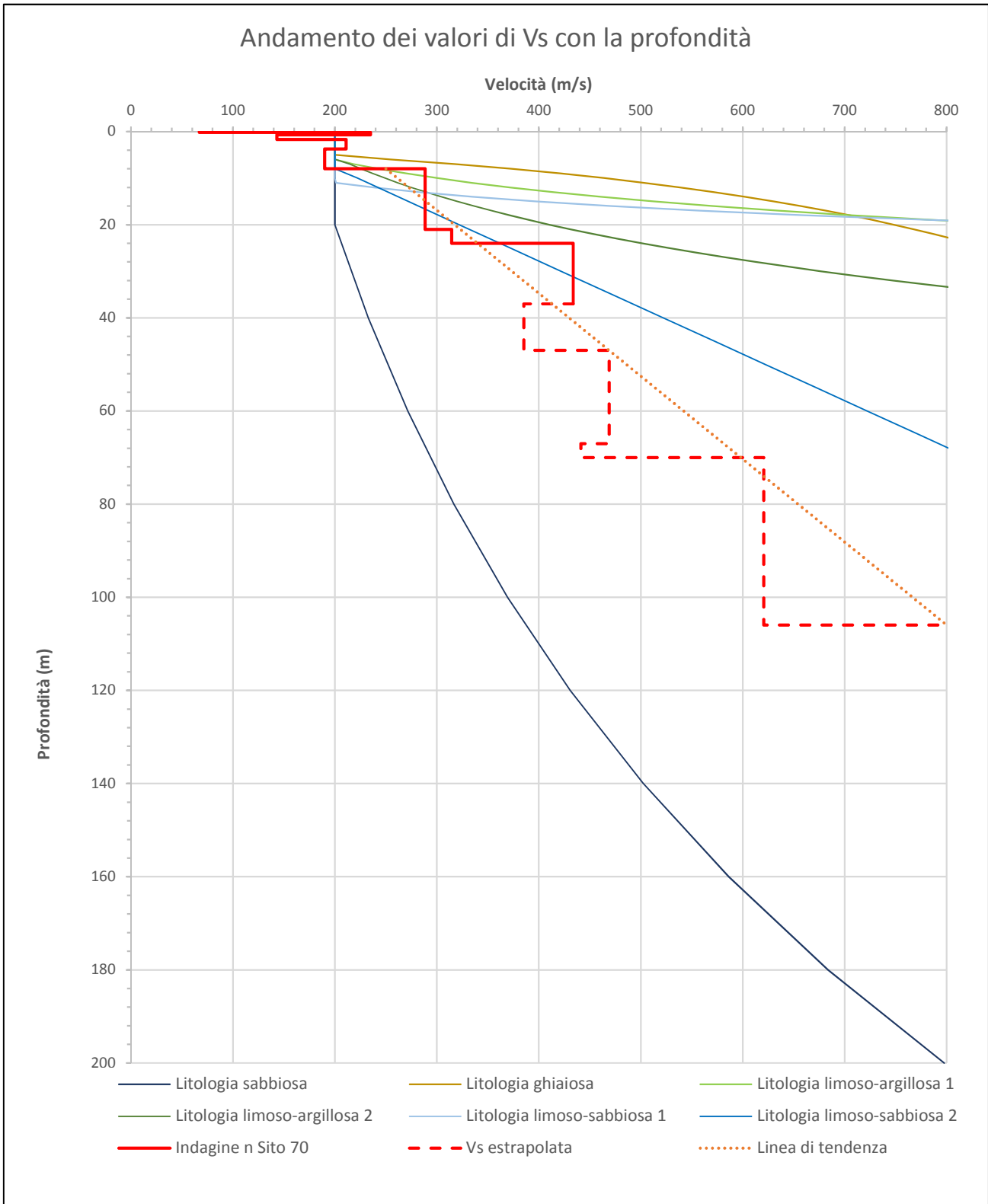
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

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

Codice indagine: Sito 70

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
67	0,2	67	0,2
235	0,7	235	0,7
143	1,7	143	1,7
211	3,8	211	3,8
190	8	190	8
288	21	288	21
315	24	315	24
434	37	434	37
		385	47
		469	67
		441	70
		621	106
		800	>106

Vs30 (m/s):	<b>266</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>8,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>181</b>

### 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

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{423,836}{459,8} = 0,92 \text{ s}$$

# 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 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: 

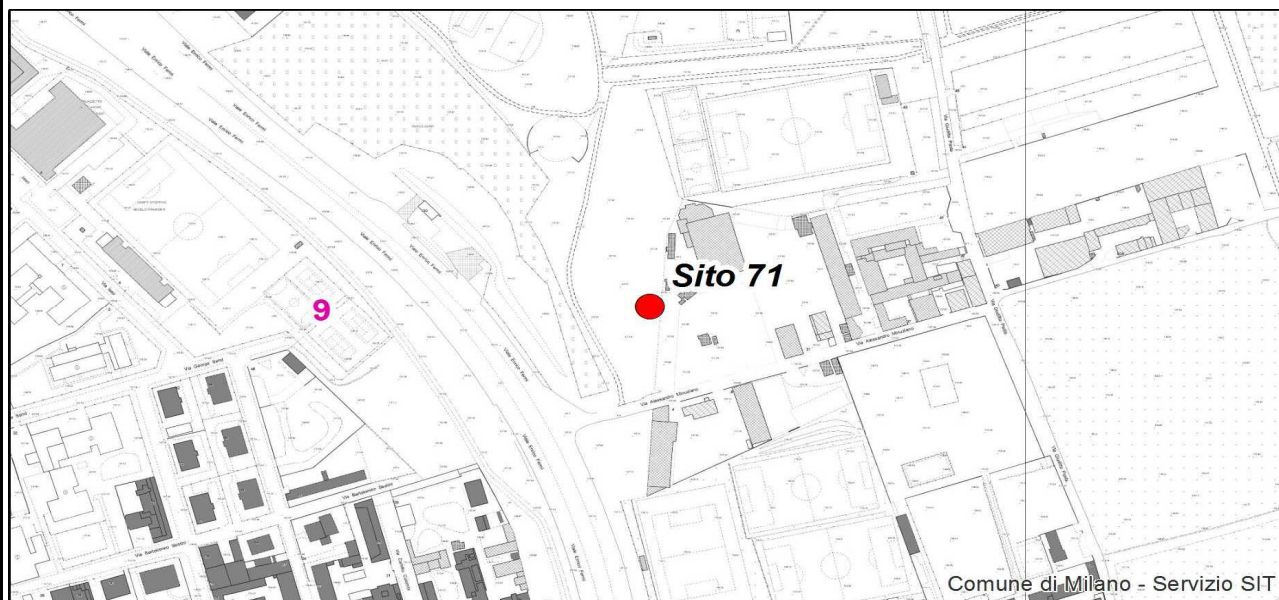
x	513942,0932
y	5040710,6420

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)



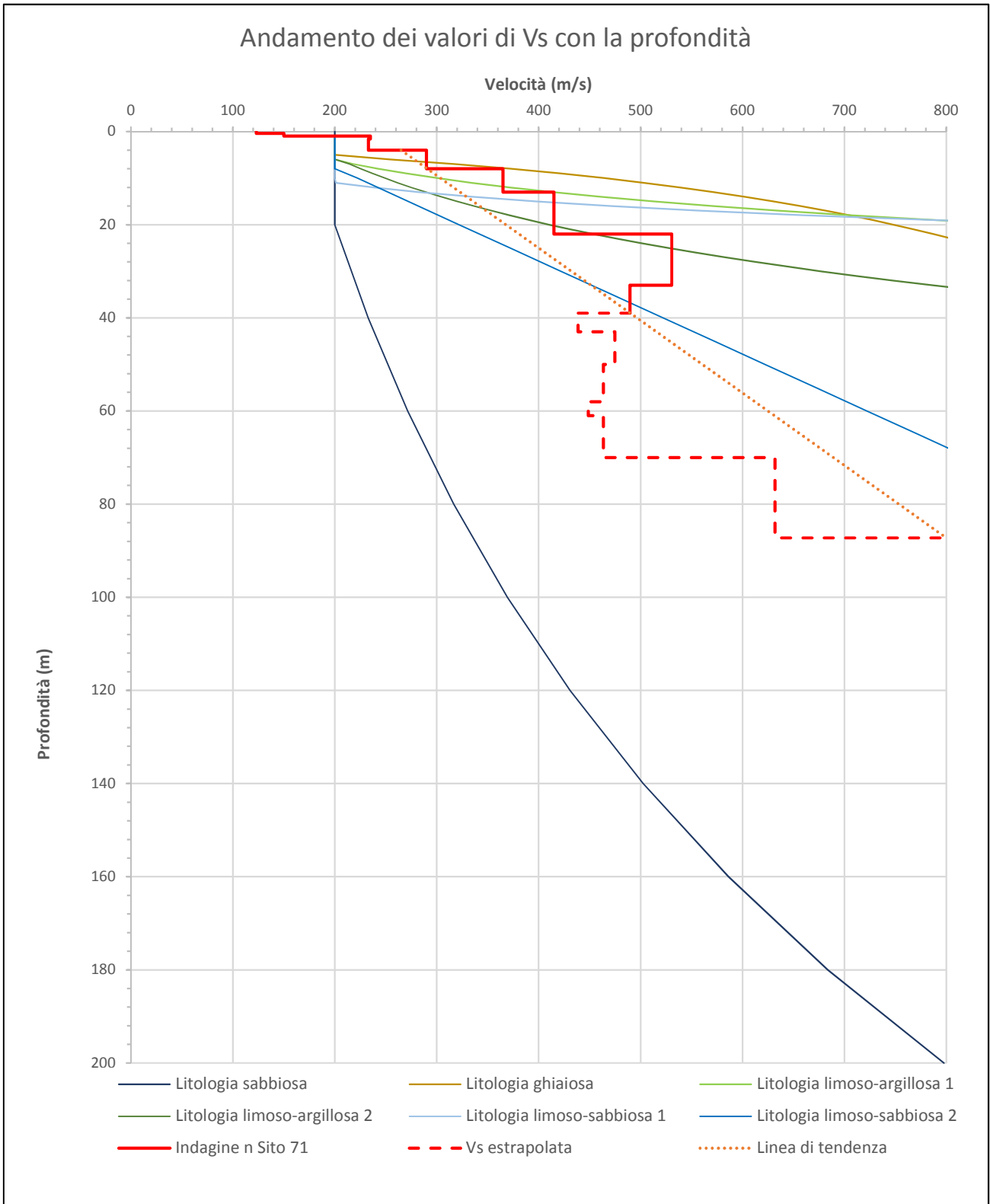
Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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):	<b>356</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>199</b>

### 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	

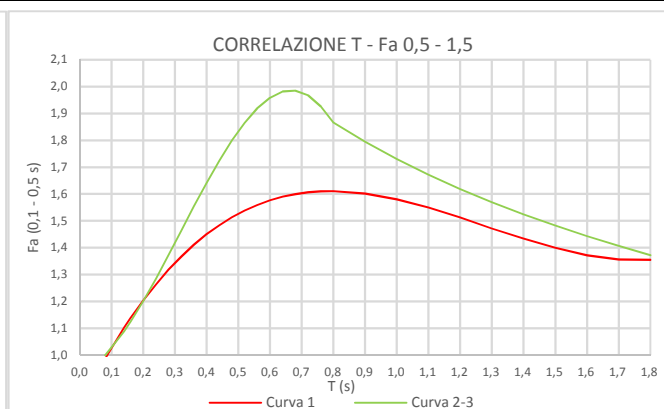
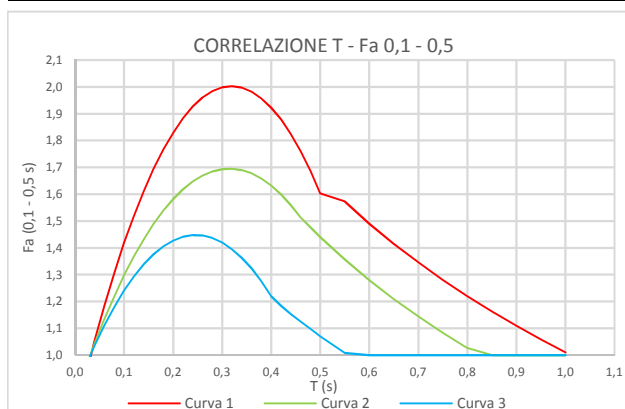
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{349,032}{476,1} = 0,73 \text{ s}$$

# 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

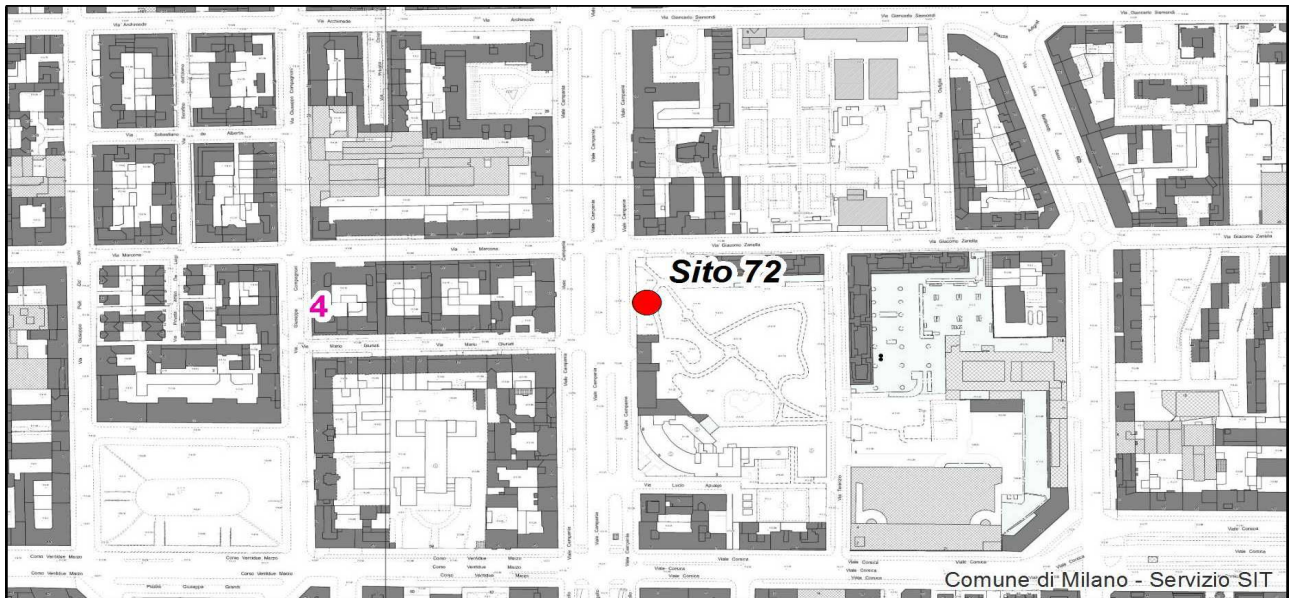
Codice indagine: **Sito 72**

Coordinate - ETRF2000: x 517533,9904  
y 5034498,9275

Comune: Milano  
Municipio n.: 4  
Viale: Campania

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)



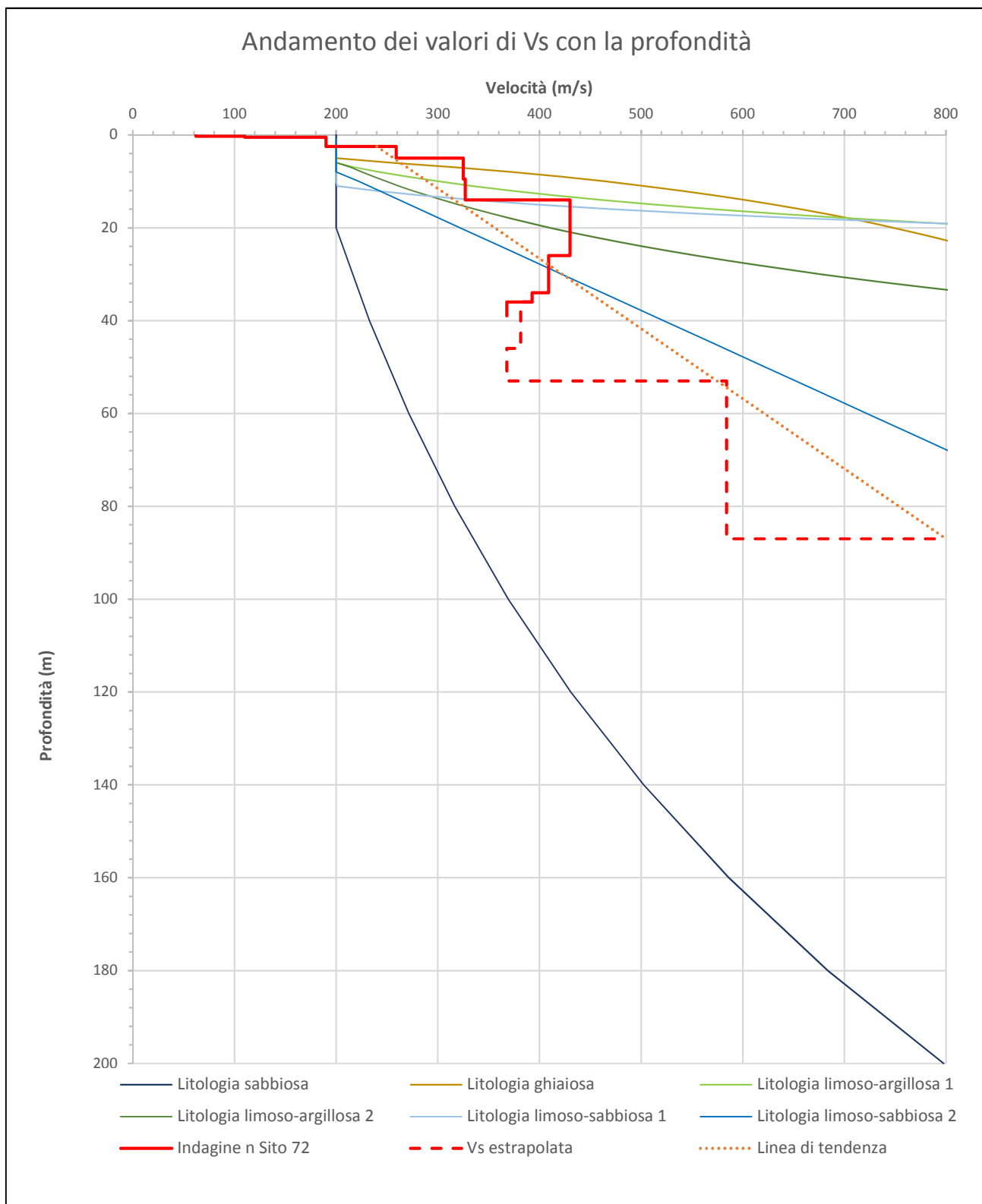
# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine:

**Sito 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):	<b>326</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>5,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>186</b>

### 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

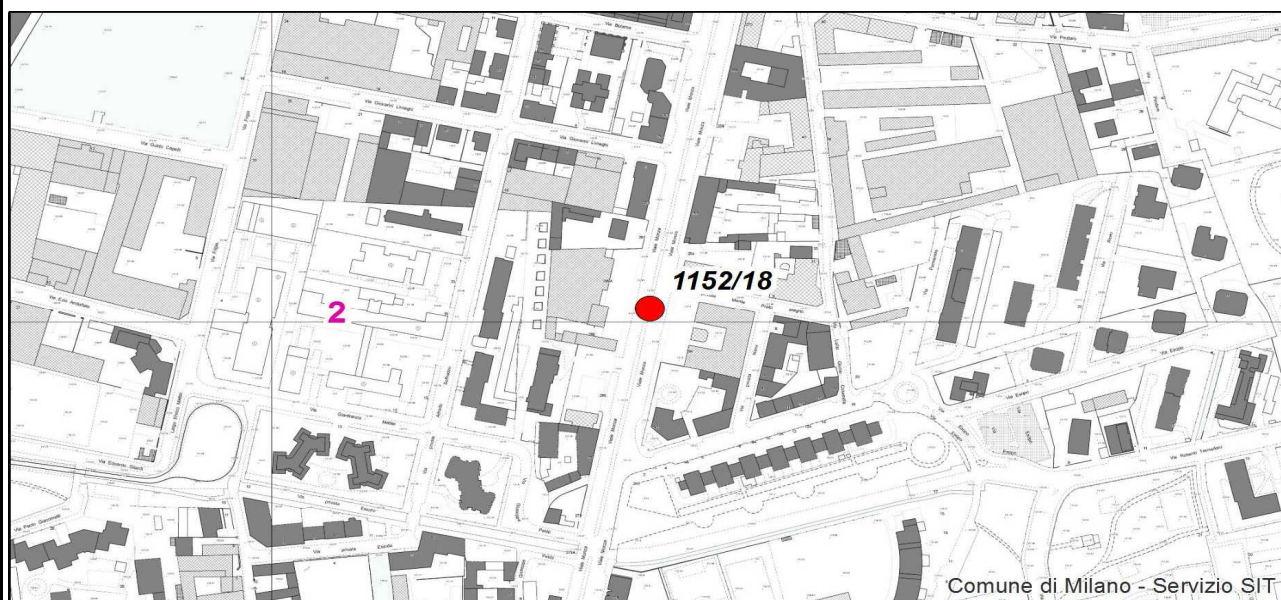
Codice indagine: **1152/18**

Coordinate - ETRF2000: x 517605,8784  
y 5040189,8927

Comune: Milano  
Municipio n.: 2  
Via: Monza, 244

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

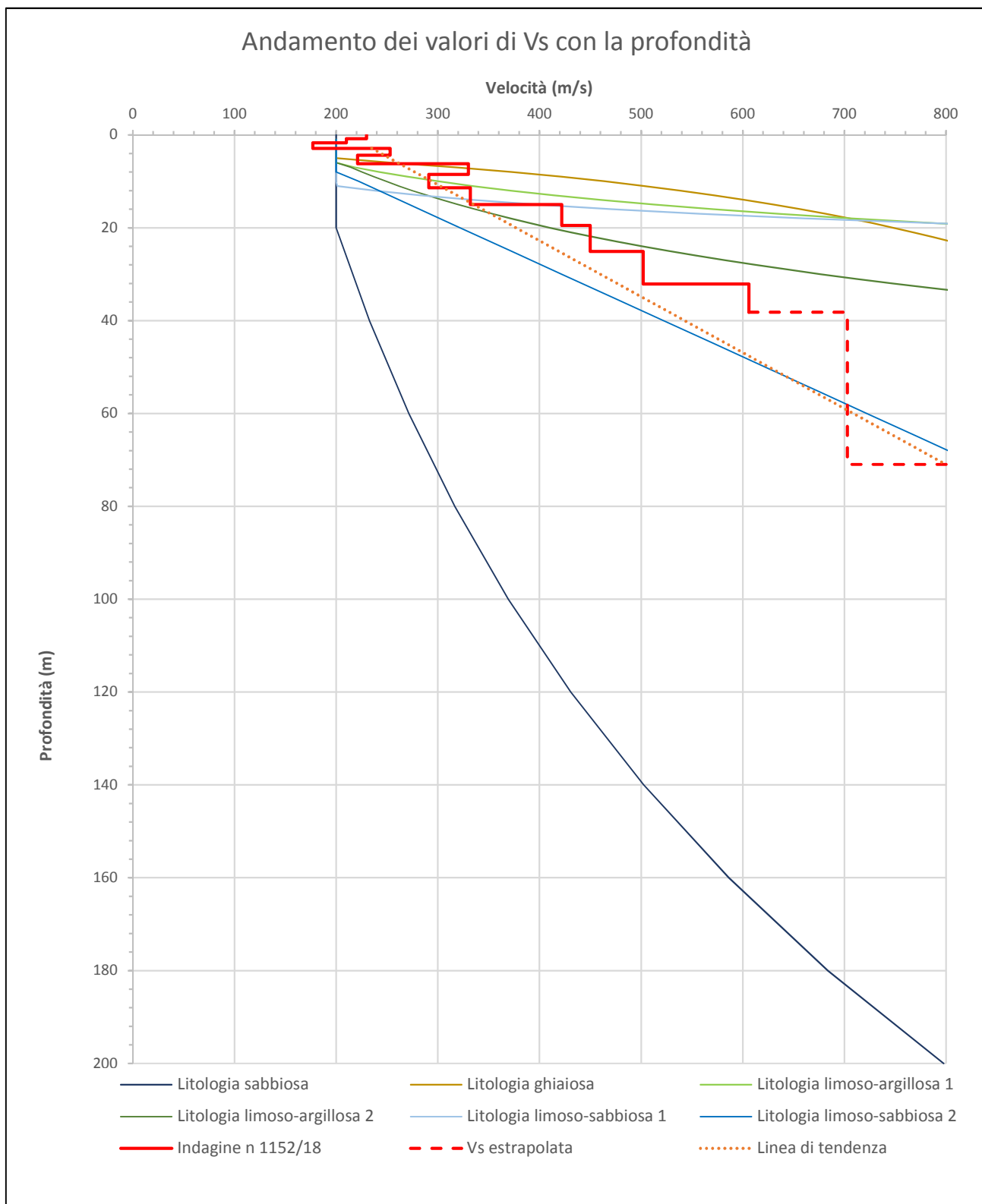


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCelta DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **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):	<b>336</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,4</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>214,9</b>

### 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

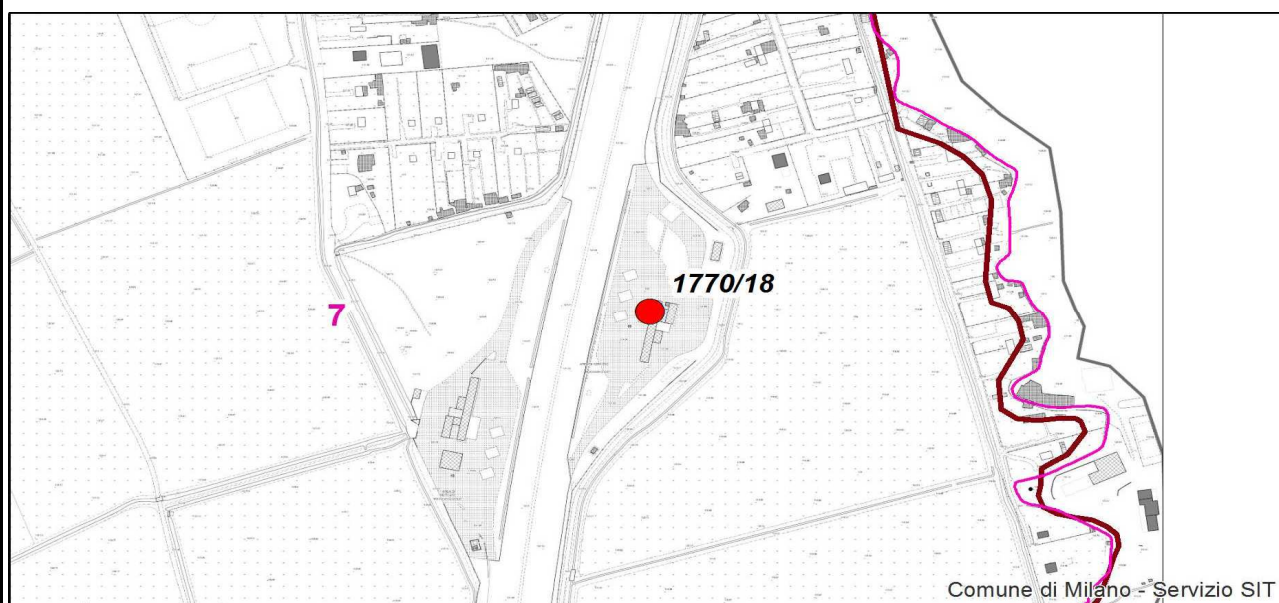
Codice indagine: **1770/18**

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)

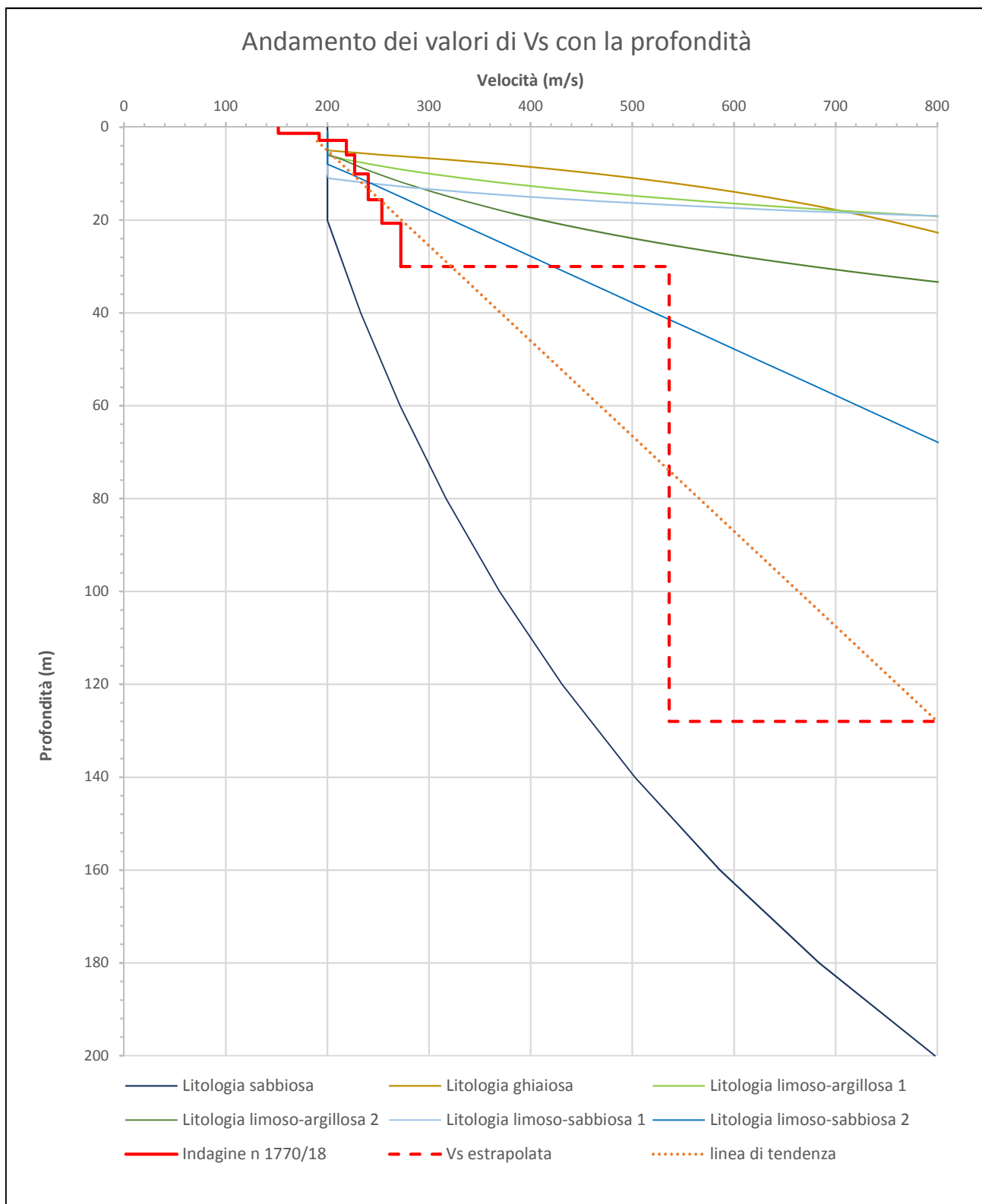


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: **1770/18**

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)	Vs (m/s)	Profondità (m)
152	1,4	152	1,4
192	2,9	192	2,9
219	6	219	6
227	10,1	227	10,1
240	15,6	240	15,6
254	20,7	254	20,7
272	30	272	30
		536	128
		800	>128

Vs30 (m/s):	<b>237</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>6,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>193</b>

**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	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	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	NA	

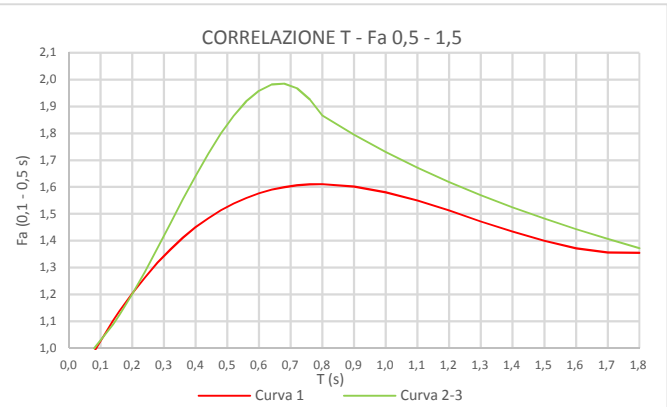
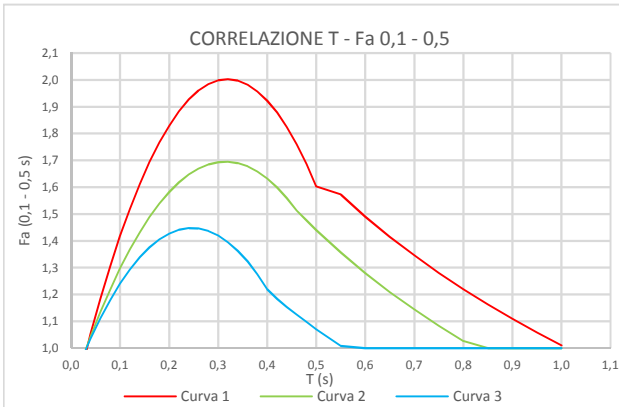
**CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO**

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{511,936}{467,2} = 1,10 \text{ s}$$

# 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: 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

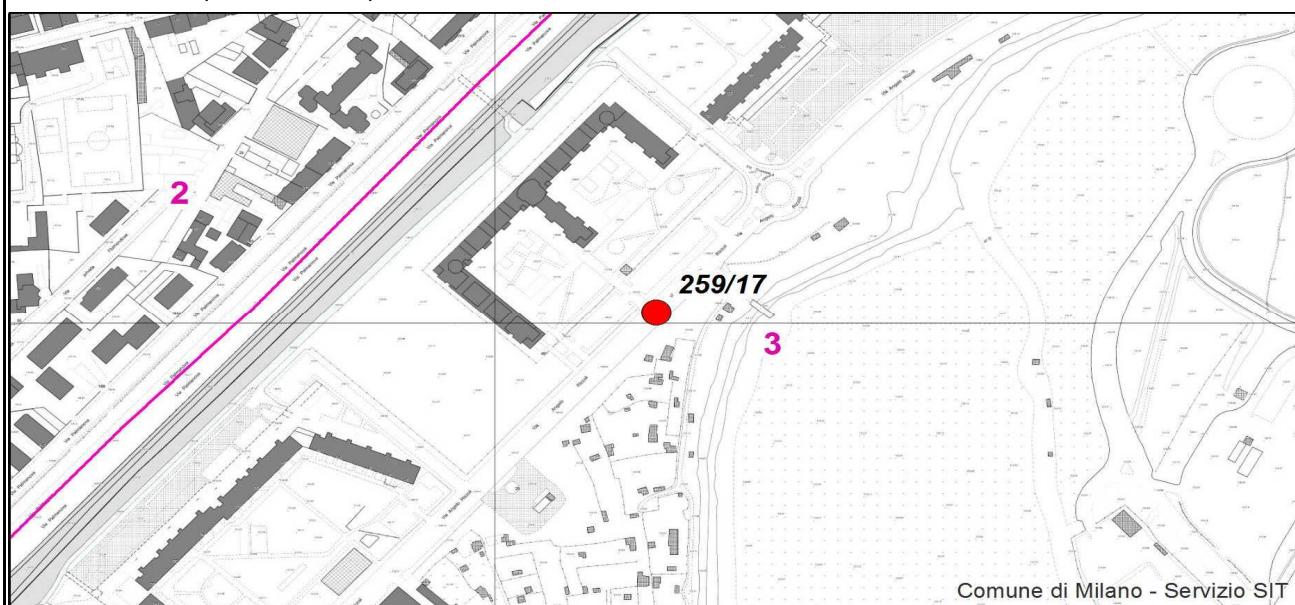
Codice indagine: **259/17**

Coordinate - ETRF2000: x 519871,5466  
y 5039387,7425

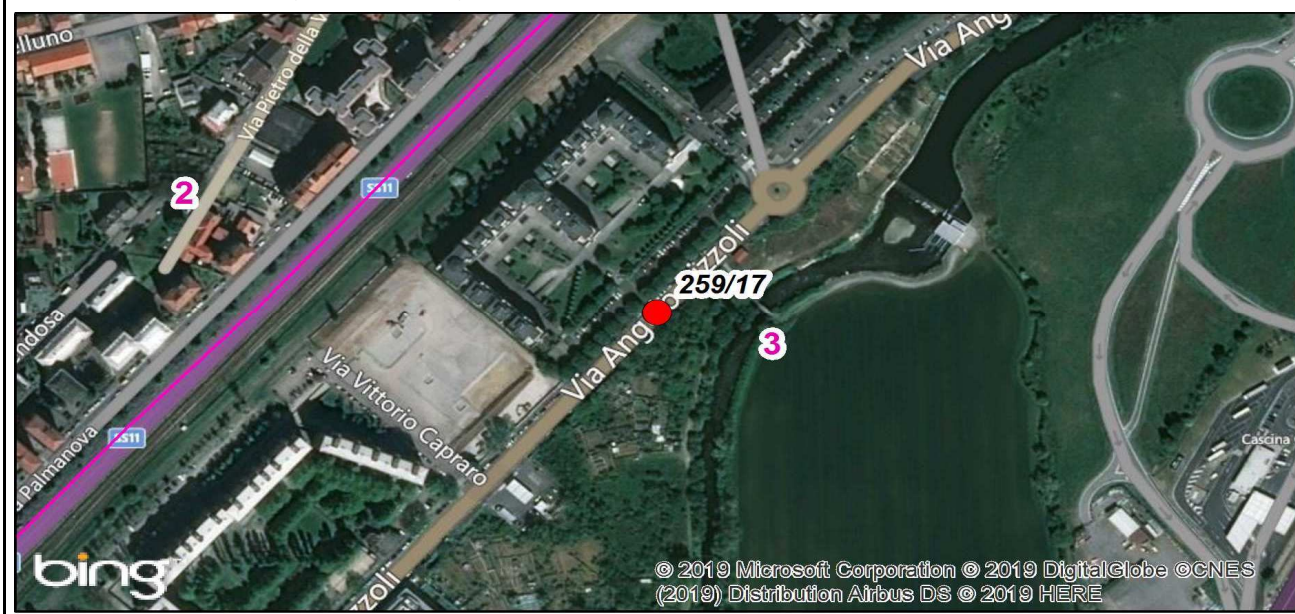
Comune: Milano  
Municipio n.: 9  
Via: Angelo Rizzoli

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

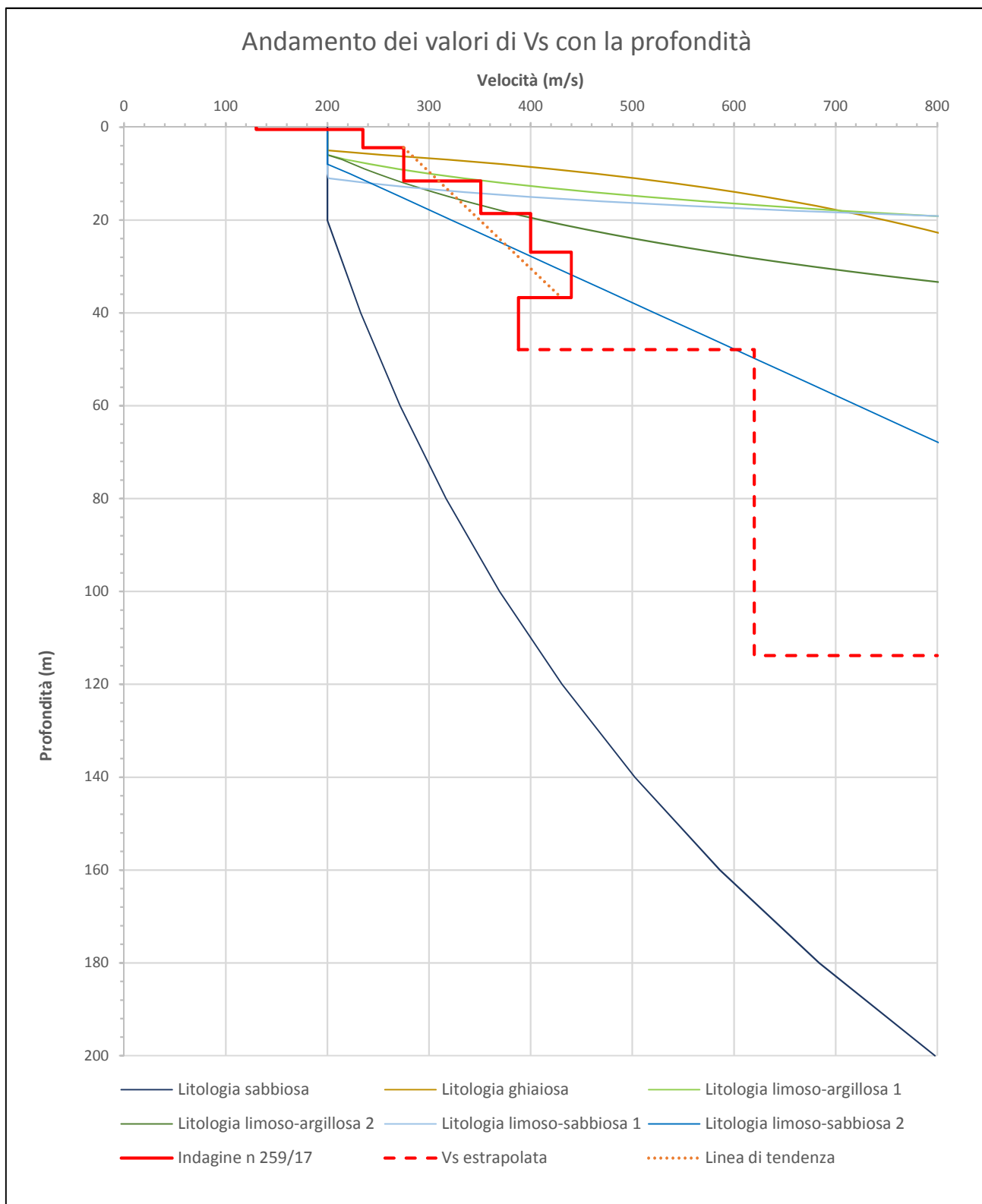


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: 259/17

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
130	0,5	130	0,5
235	4,4	235	4,4
275	11,6	275	11,6
351	18,6	351	18,6
400	26,9	400	26,9
440	36,7	440	36,7
388	47,9	388	47,9
		620	113,8
		800	>113,8

Vs30 (m/s):	<b>318</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,4</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>215</b>

### 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	2	3	3	NA	NA	NA								
	300		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA						
	350		2	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	3	NA	NA	NA	NA			
	450		3	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	3	NA	NA	NA	NA	
	600		3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	

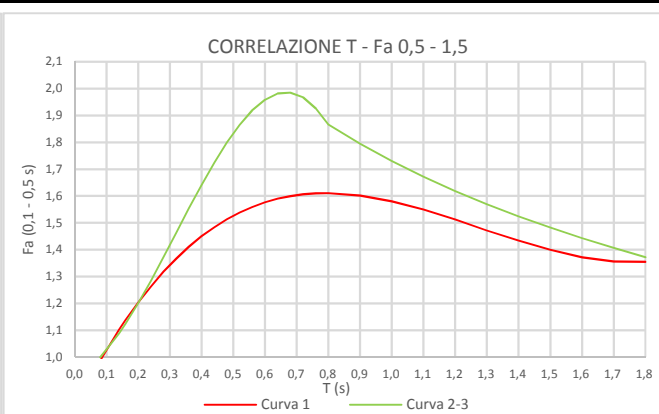
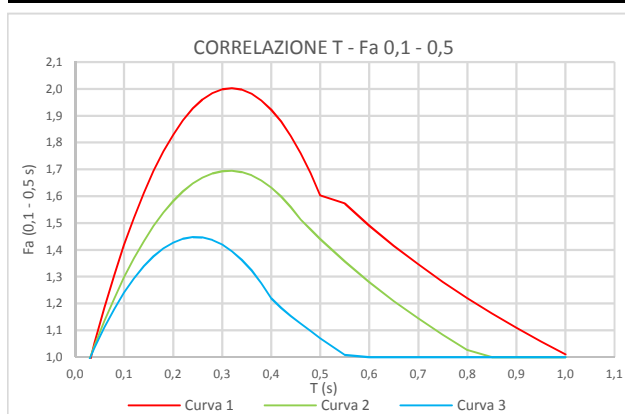
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{455,256}{511,9} = \mathbf{0,89 \text{ s}}$$

# 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: **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

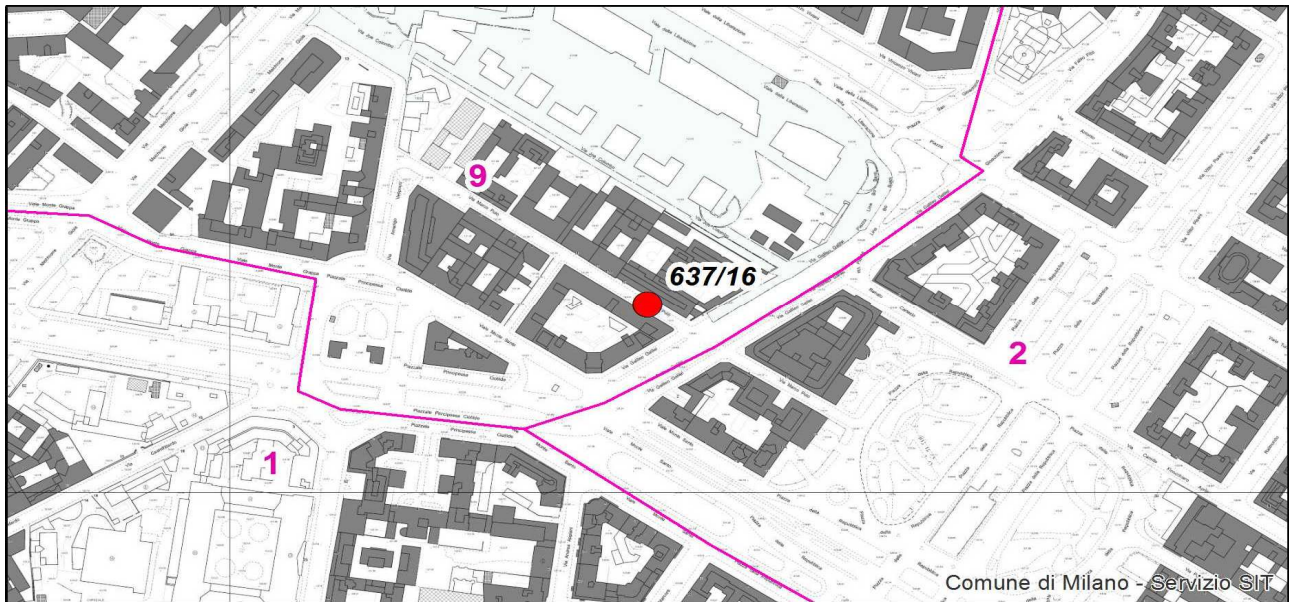
Codice indagine: **637/16**

Coordinate - ETRF2000: x 515229,9206  
y 5036308,5866

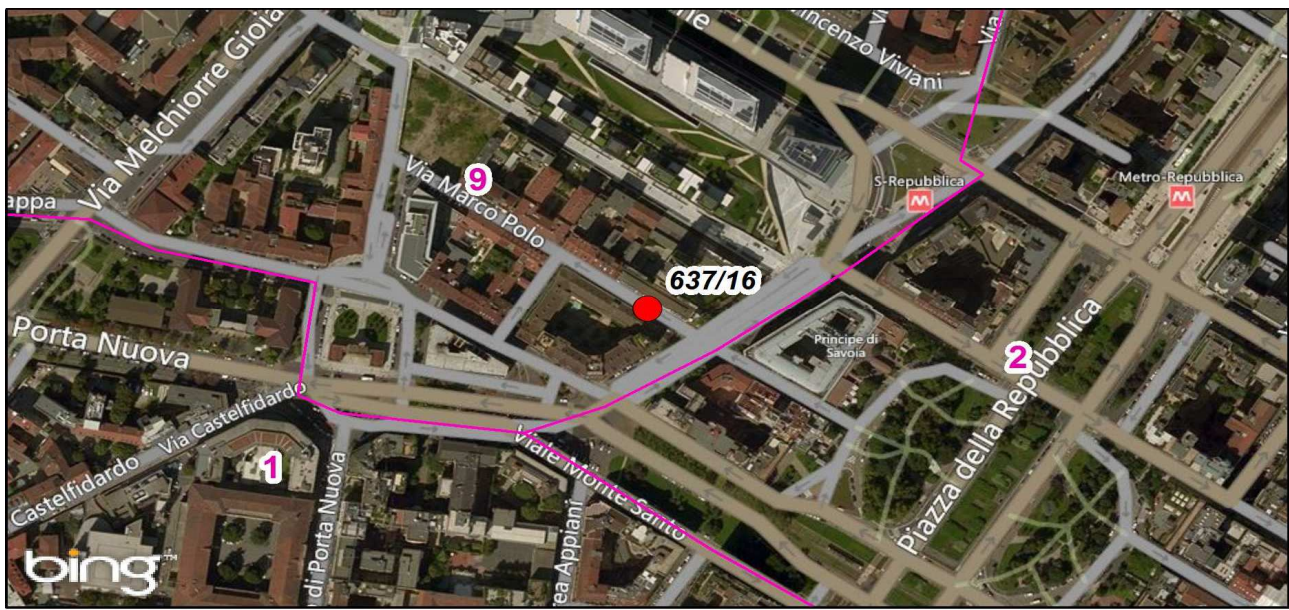
Comune: Milano  
Municipio n.: 9  
Via: Marco Polo, 13

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

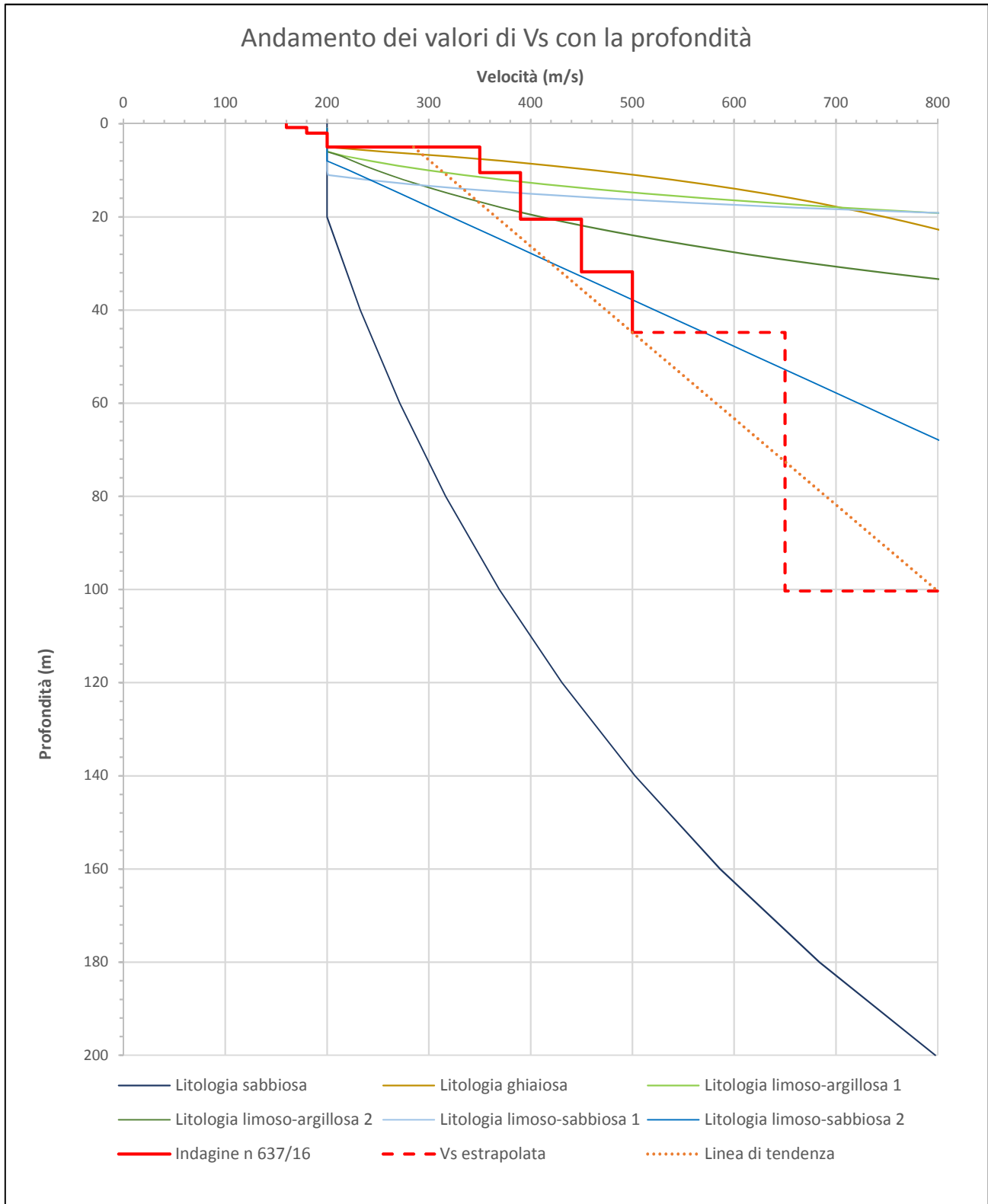


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: 637/16

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
160	0,8	160	0,8
180	2	180	2
200	5	200	5
350	10,5	350	10,5
390	20,5	390	20,5
450	31,8	450	31,8
500	44,8	500	44,8
		650	100,3
		800	>100,3

Vs30 (m/s):	<b>337</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>188</b>

### 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	3	NA	NA	NA	NA
700		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	

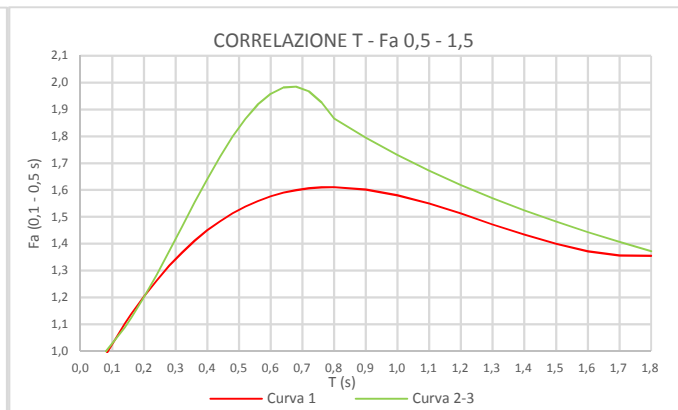
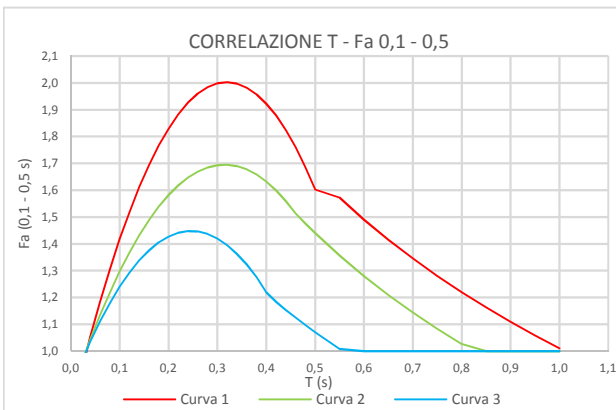
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{401,288}{542,7} = 0,74 \text{ s}$$

# 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: 0,74 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

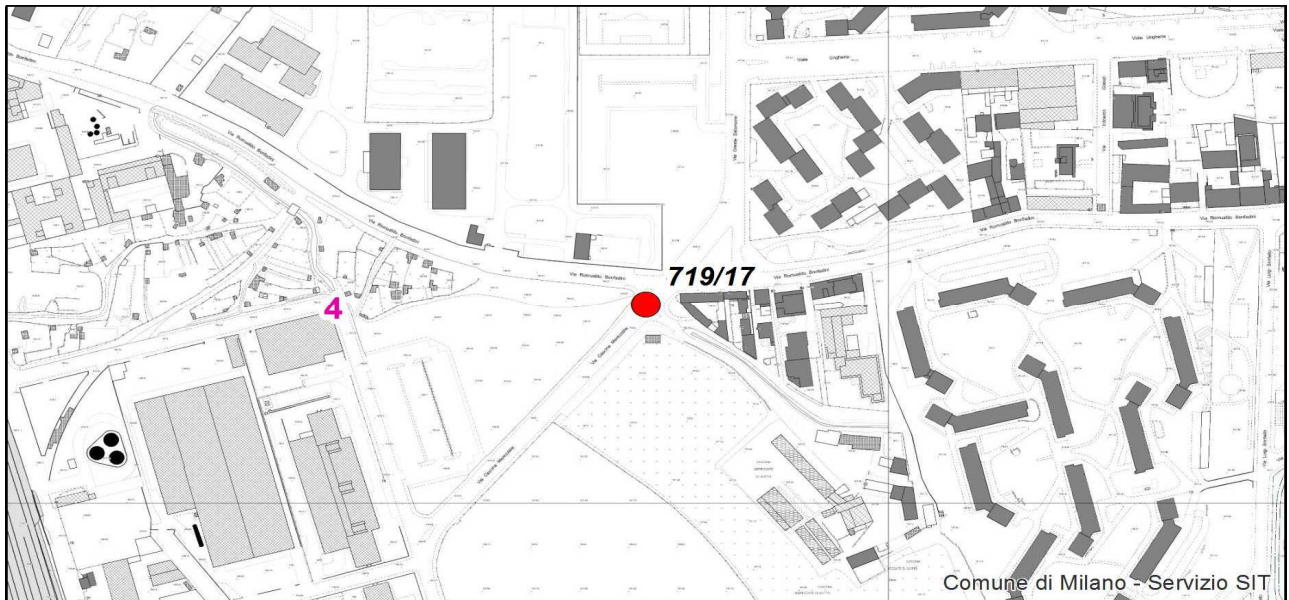
Municipio n.: 4

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)

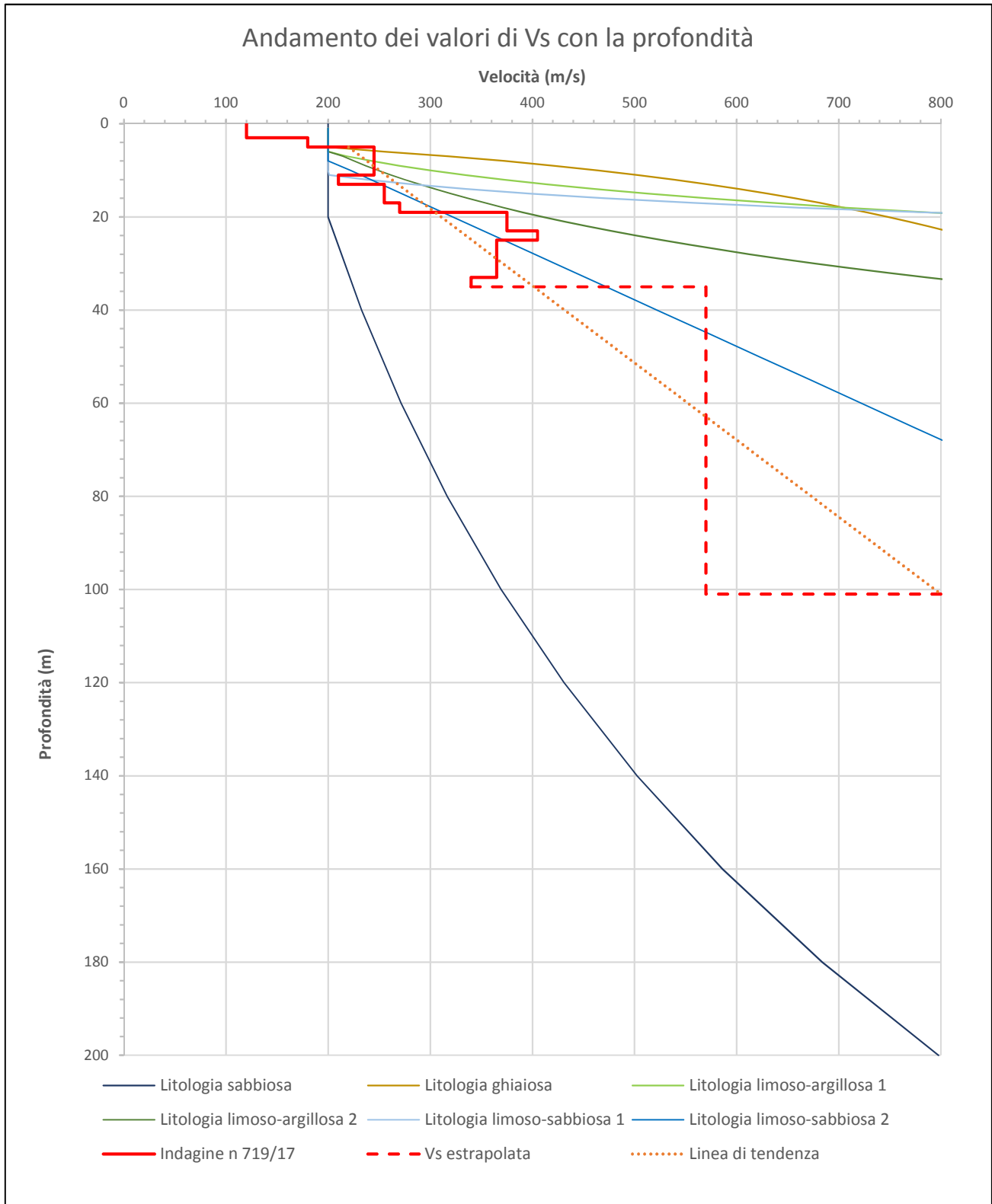


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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):	<b>250</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>5,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>138</b>

### 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

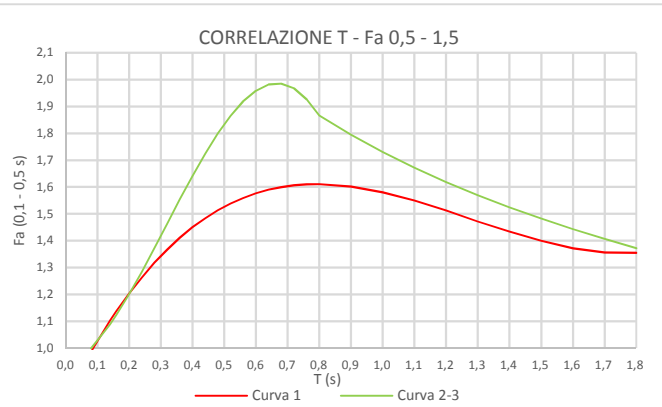
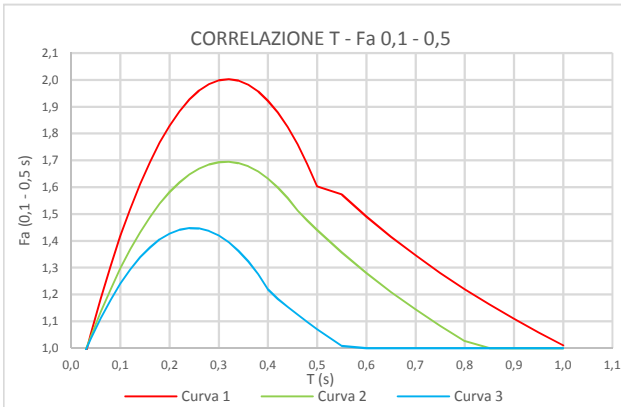
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{403,944}{472,3} = \mathbf{0,86 \text{ s}}$$

# 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)

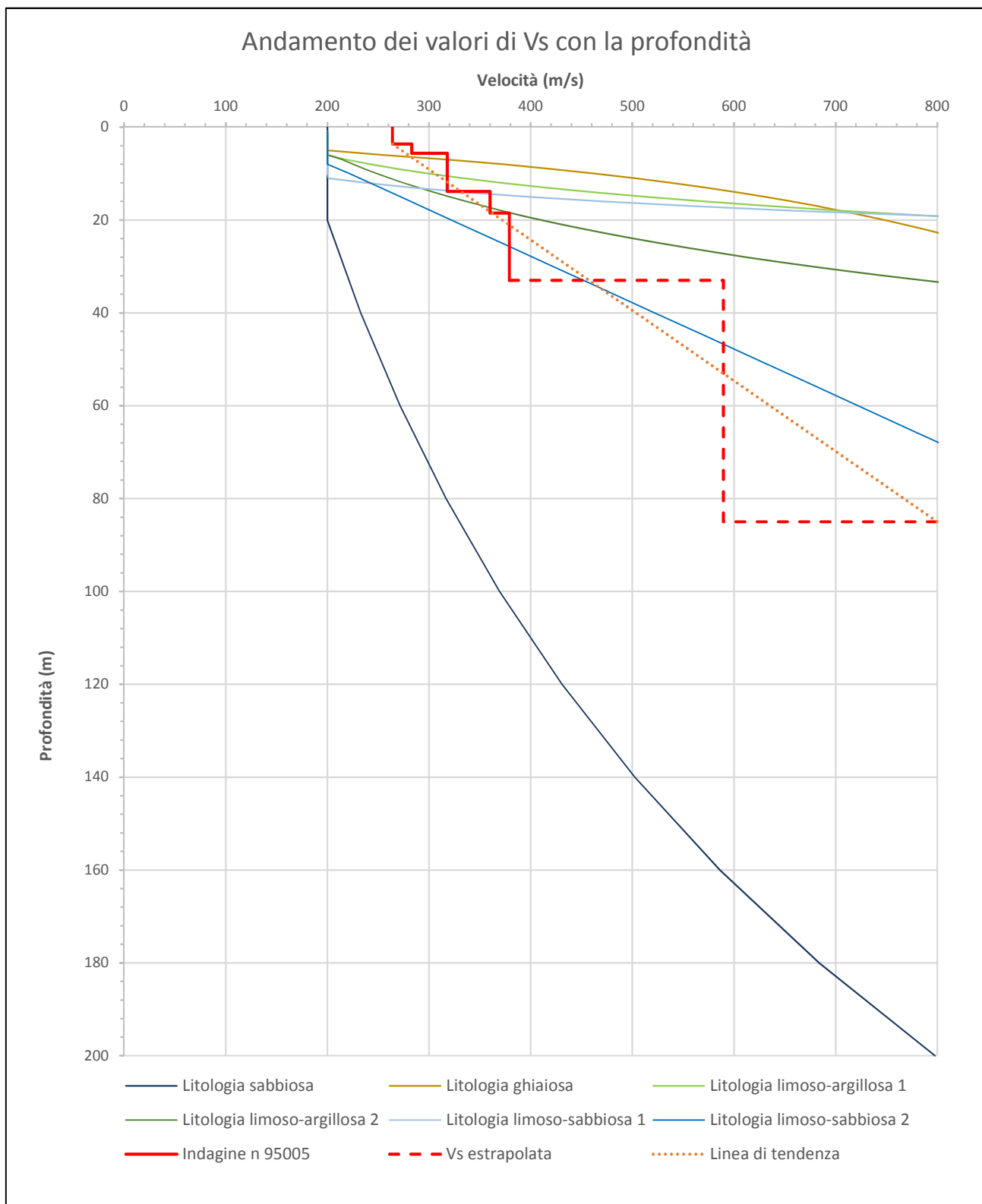


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: 95005

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
264	3,6	264	3,6
283	5,6	283	5,6
318	13,9	318	13,9
360	18,5	360	18,5
379	33	379	33
		590	85
		800	>85

Vs30 (m/s):	<b>347</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>5,6</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>270</b>

### 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

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{339,968}{493,7} = 0,69 \text{ s}$$

# 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: **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

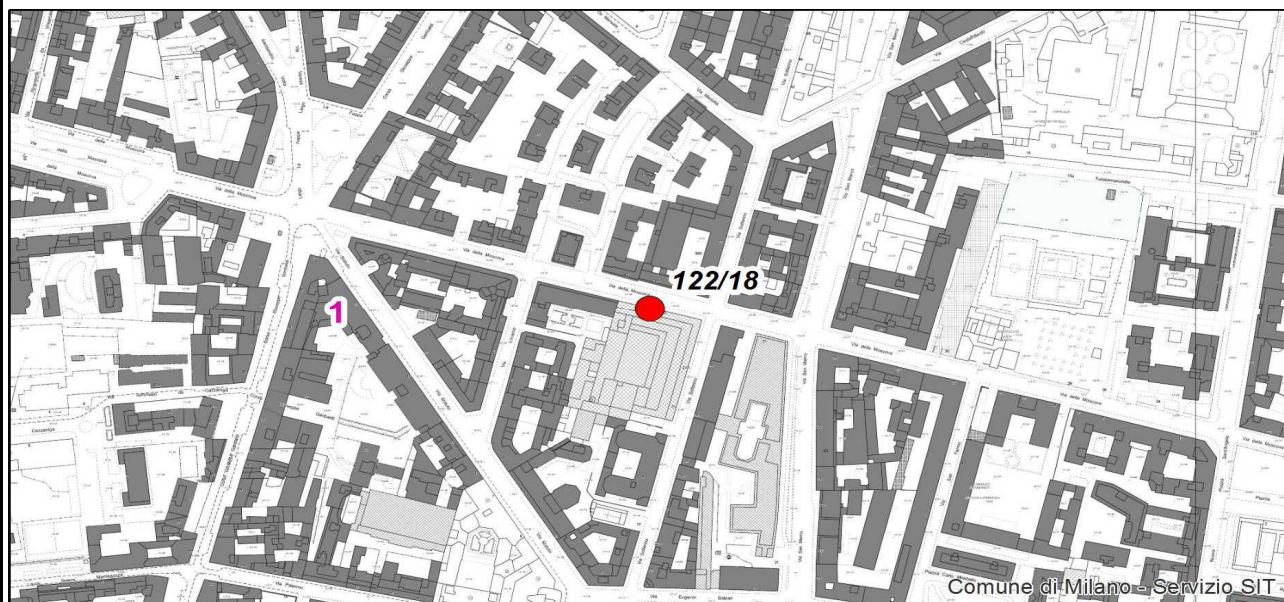
Codice indagine: **122/18**

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)

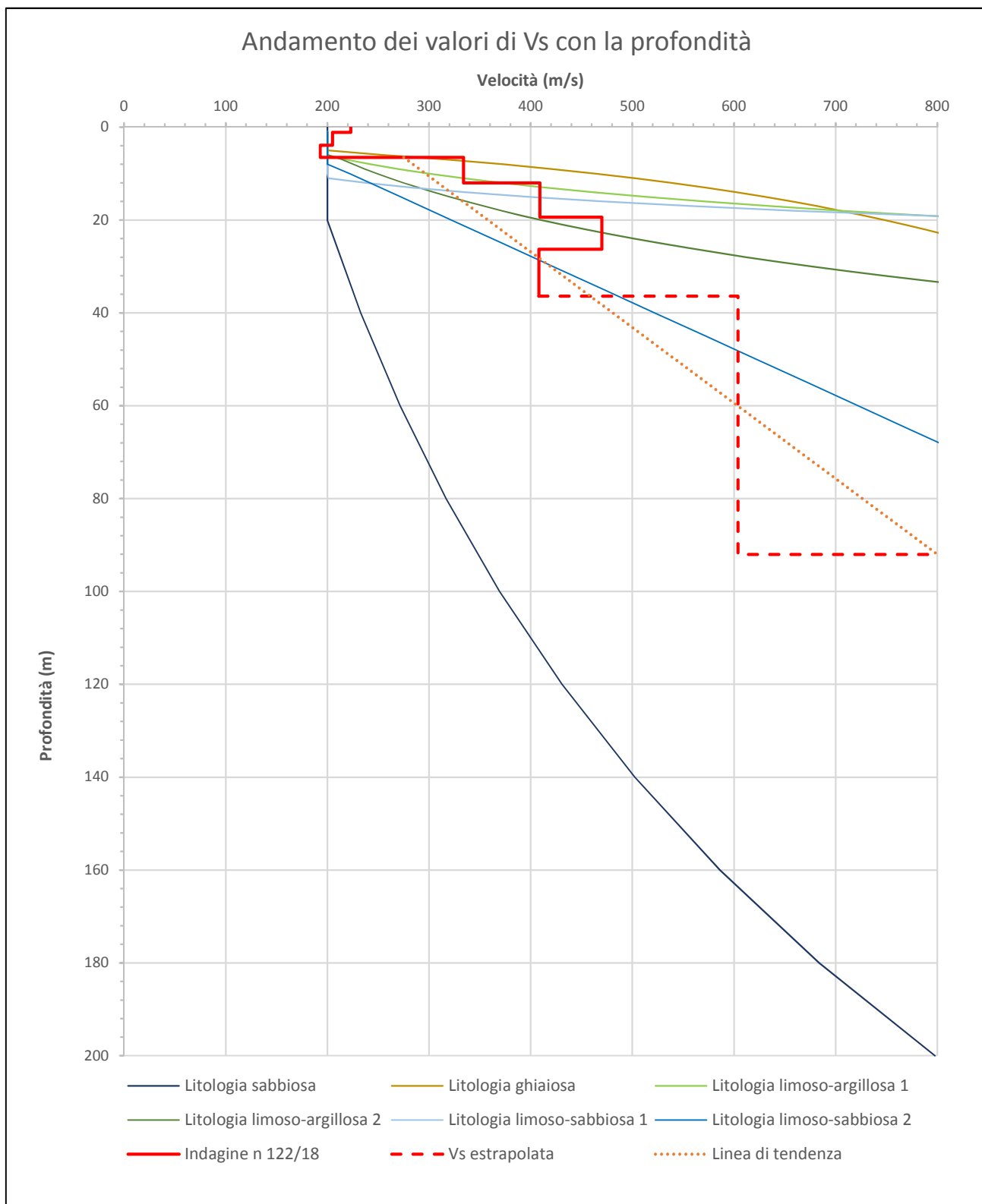


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: **122/18**

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)	Vs (m/s)	Profondità (m)
223	1,1	223	1,1
205	3,9	205	3,9
193	6,5	193	6,5
334	12	334	12
409	19,4	409	19,4
470	26,3	470	26,3
408	36,4	408	36,4
		604	92
		800	> 92

Vs30 (m/s):	<b>331</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>6,5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>203</b>

## 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	
Profondità primo strato (m)																							
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	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

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{368,136}{512,3} = 0,72 \text{ s}$$

# 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: 0,72 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

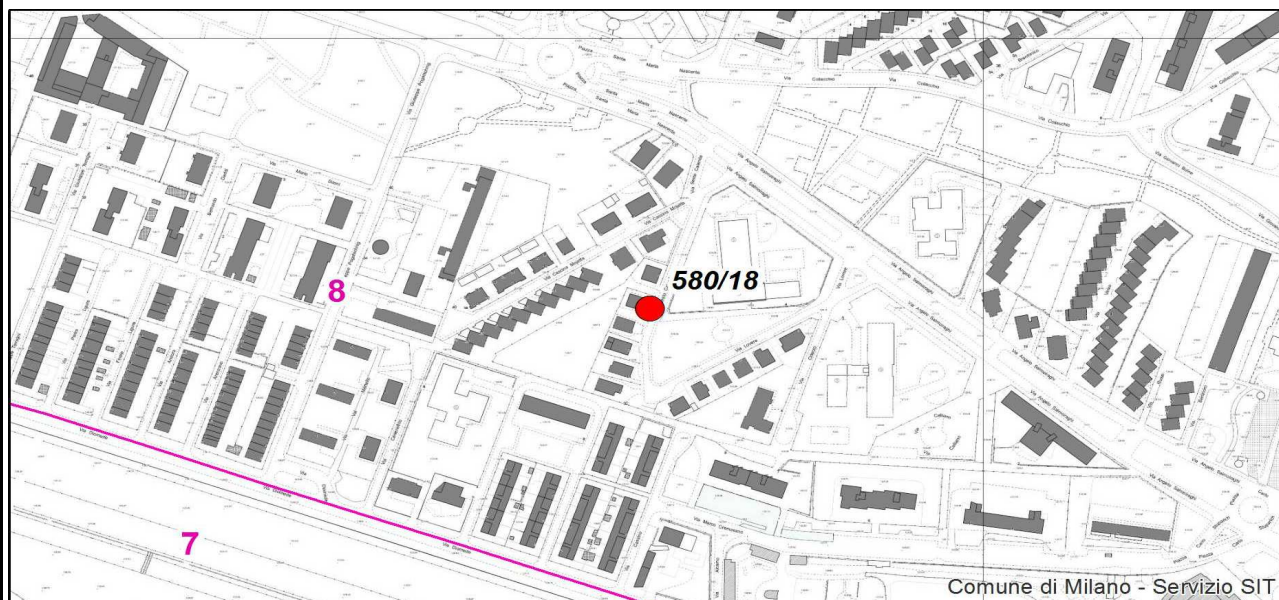
Codice indagine: **580/18**

Coordinate - ETRF2000: x 510767,962  
y 5036795,6774

Comune: Milano  
Municipio n.: 8  
Via: Sesto Calende, 8

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSr   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

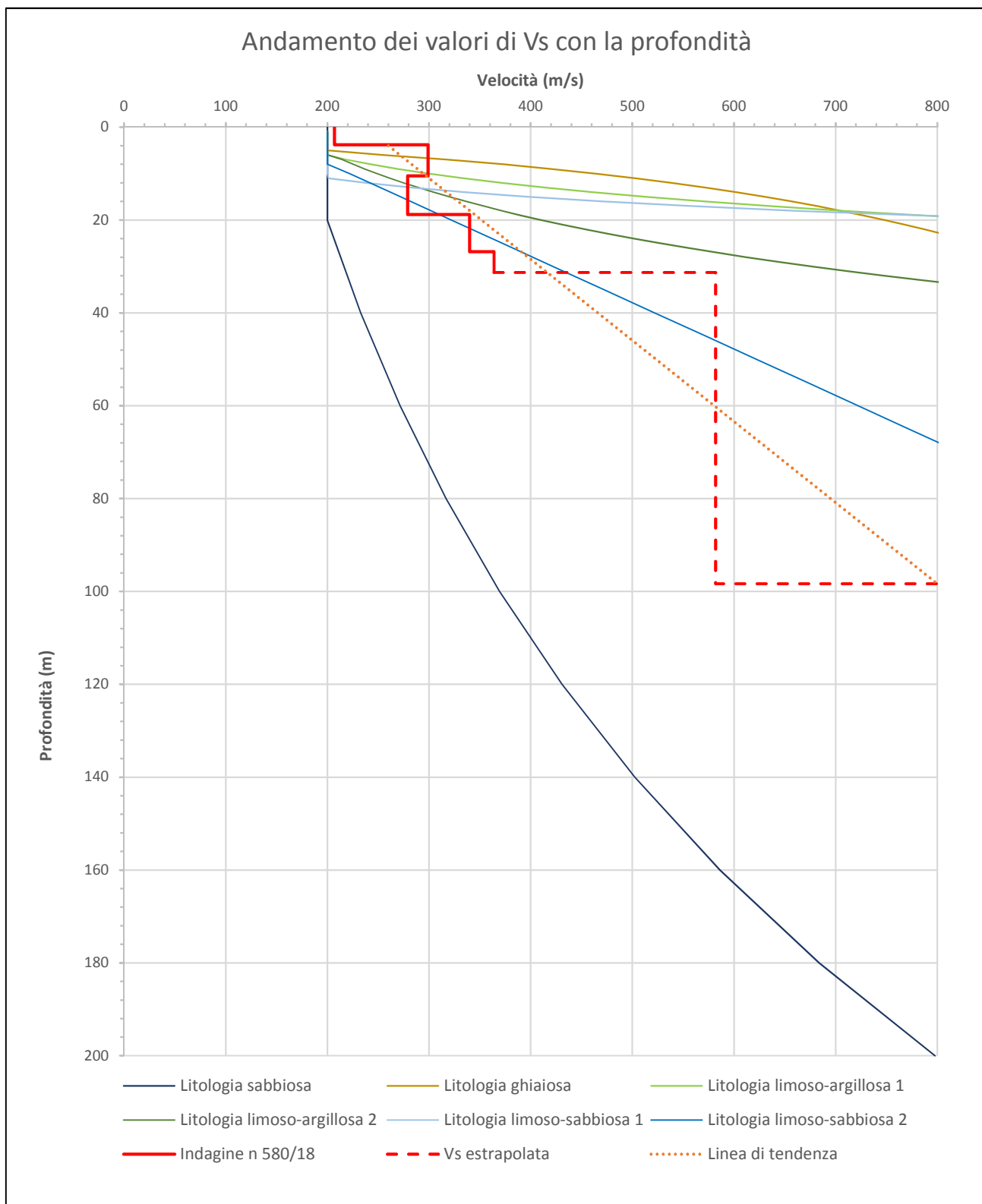


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito

## SCELTA DEL TIPO DI SCHEDA

Codice indagine: **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

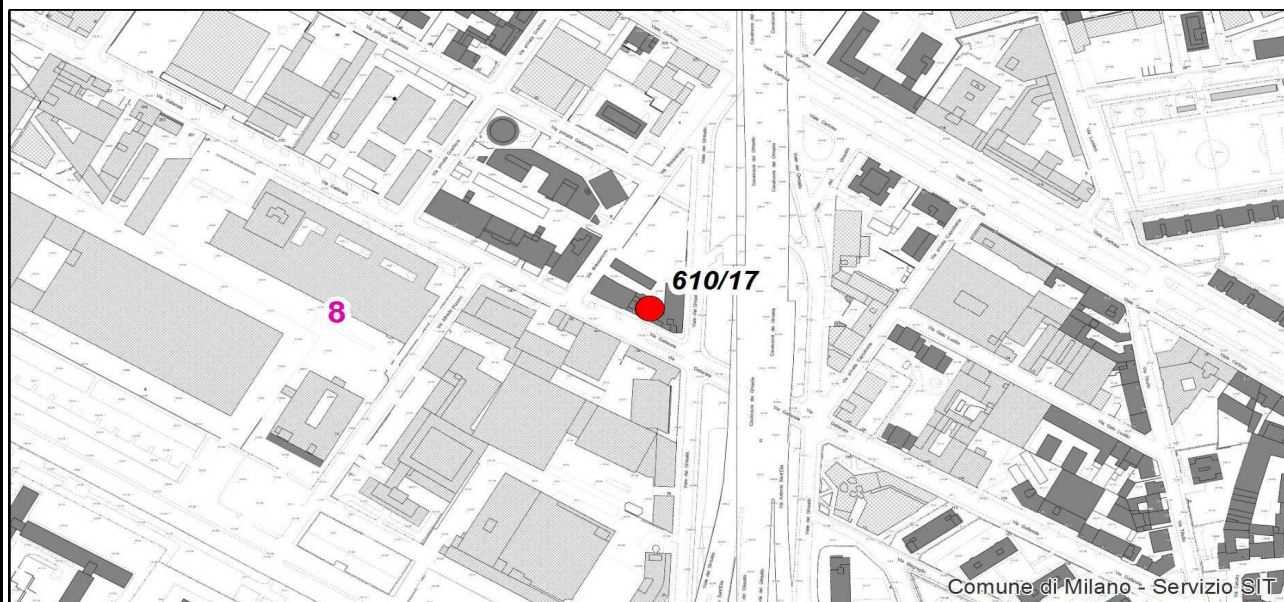
Codice indagine: **610/17**

Coordinate - ETRF2000: x 510119,6855  
y 5038296,7223

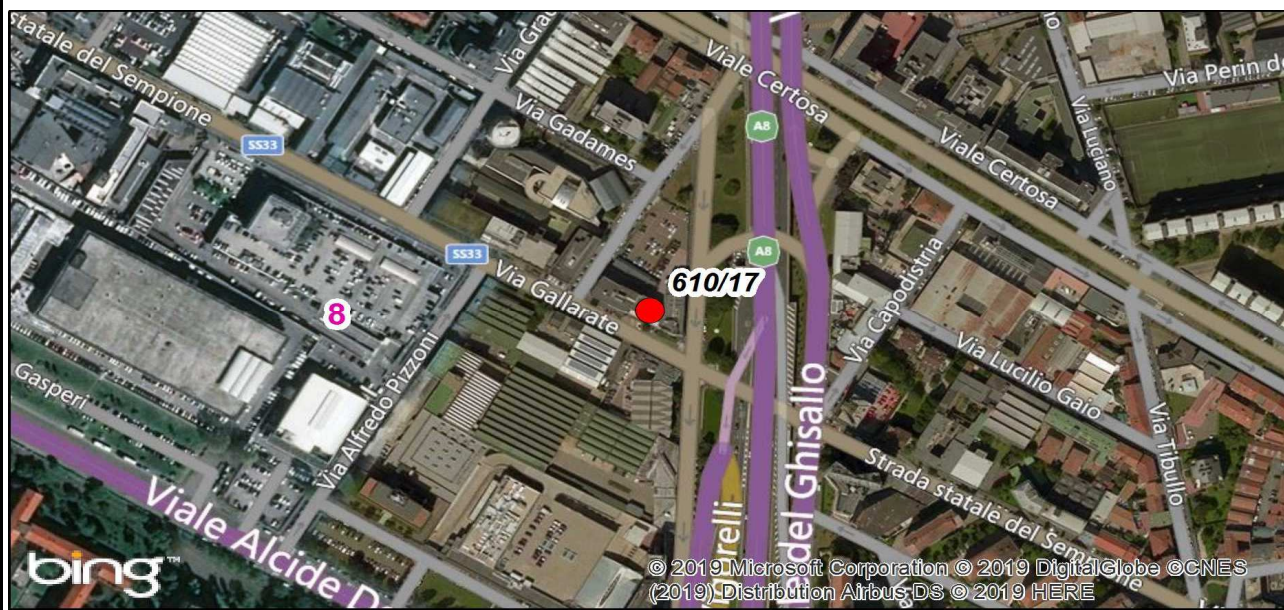
Comune: Milano  
Municipio n.: 3  
Via: Accademia, 26

Tipo di indagine: MASW   
ReMi   
HVSR   
ESAC   
DH

Ubicazione CTR (Scala 1:5.000)



Ubicazione su ortofoto (Scala 1:5.000)

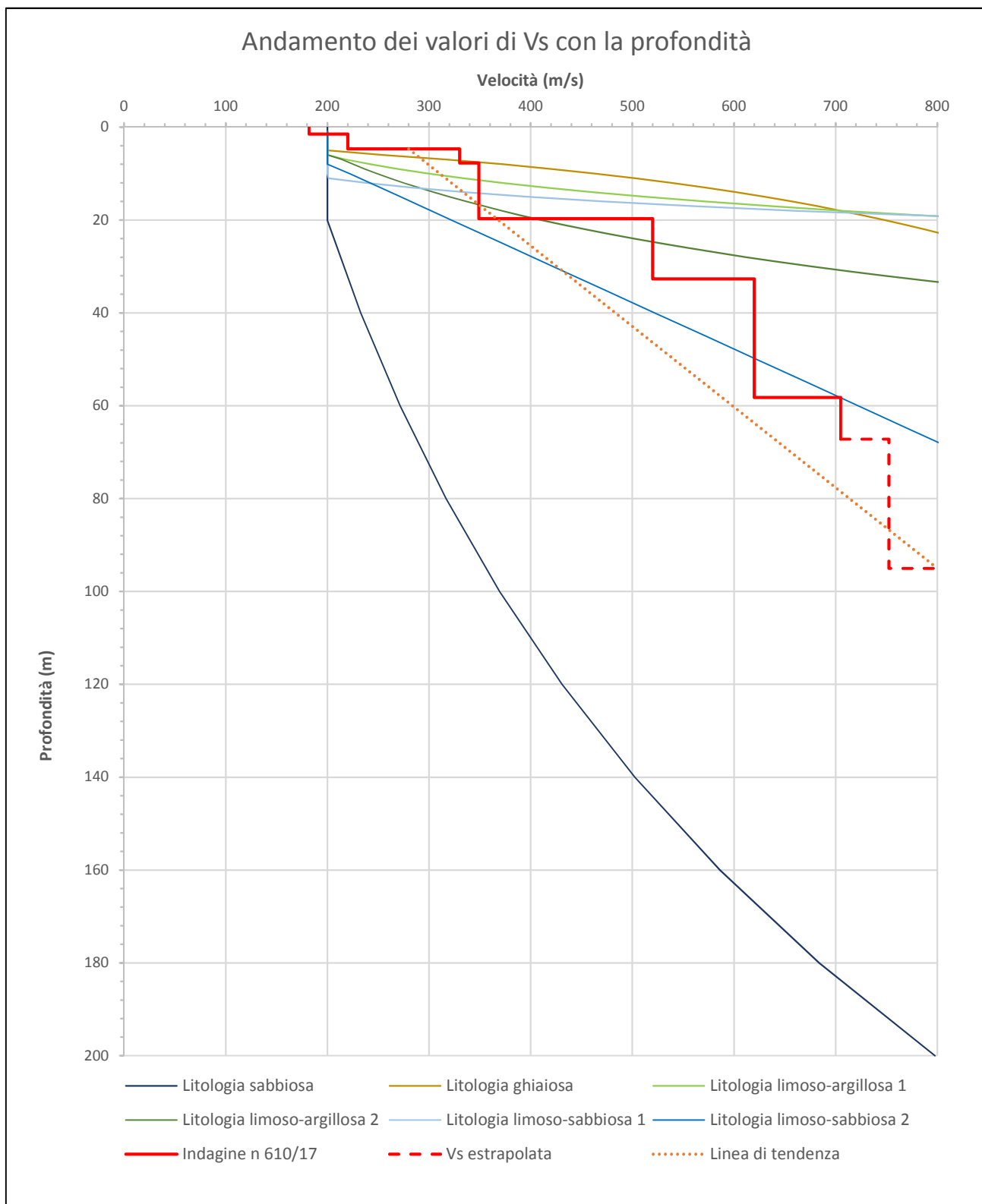


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

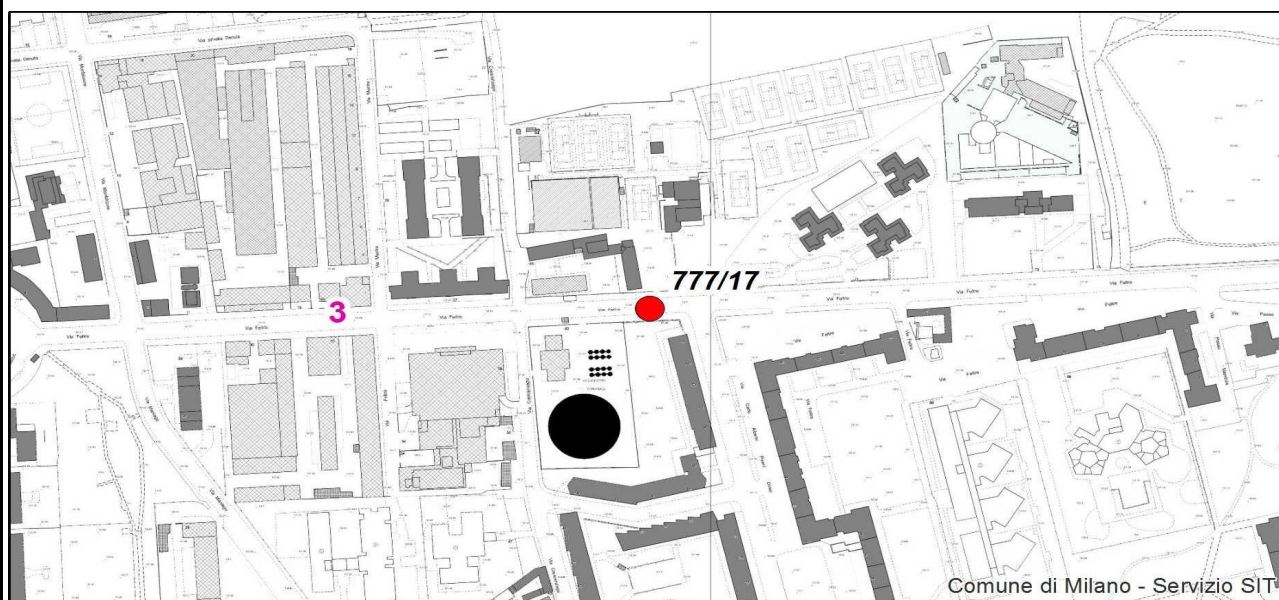
Comune: Milano

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)

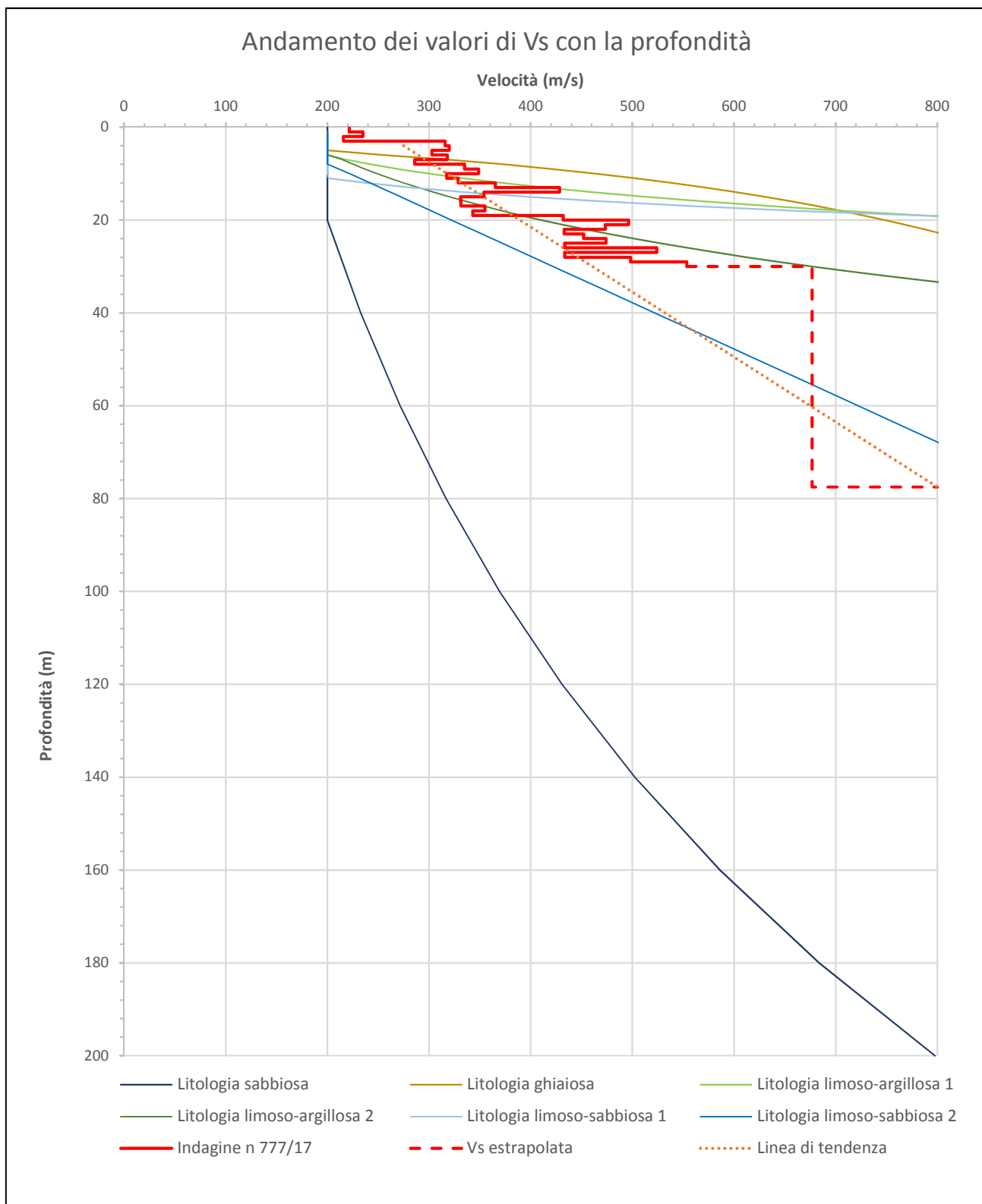


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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):	<b>354</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>241</b>

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	2	3	3	NA	NA	NA								
	300		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA						
	350		2	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	3	NA	NA	NA	NA			
	450		3	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	3	NA	NA	NA	NA	
	600		3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	

### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{0}{0,0} = 0,55 \text{ s}$$

# 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: 

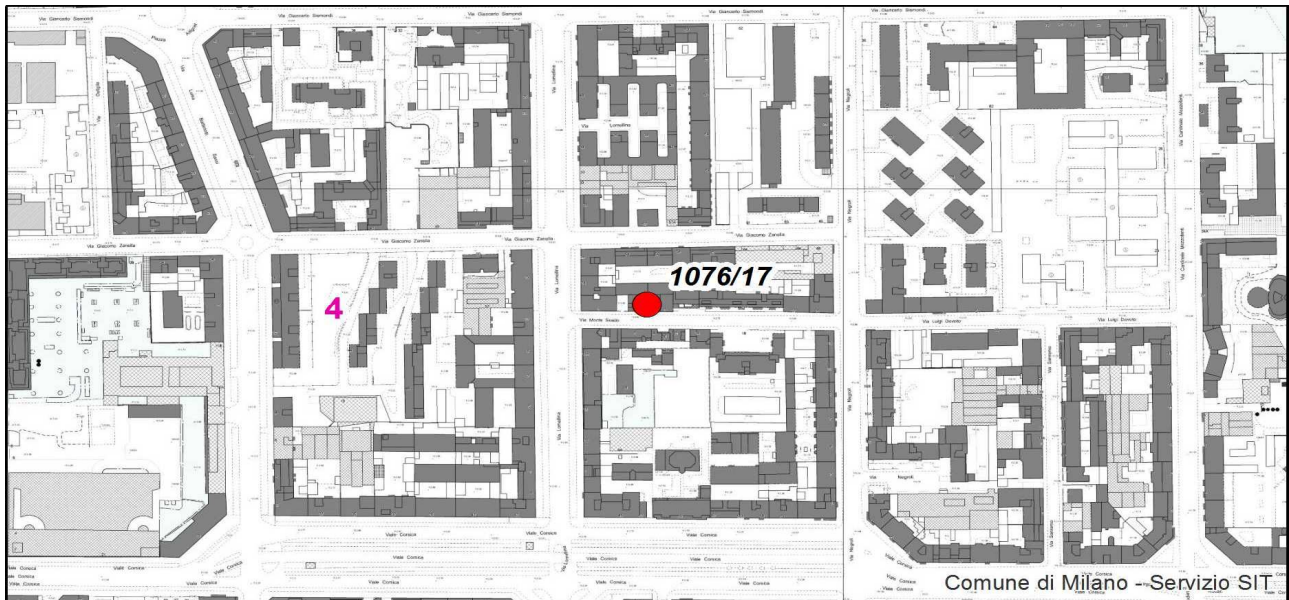
x	518052,315
y	5034501,0550

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)

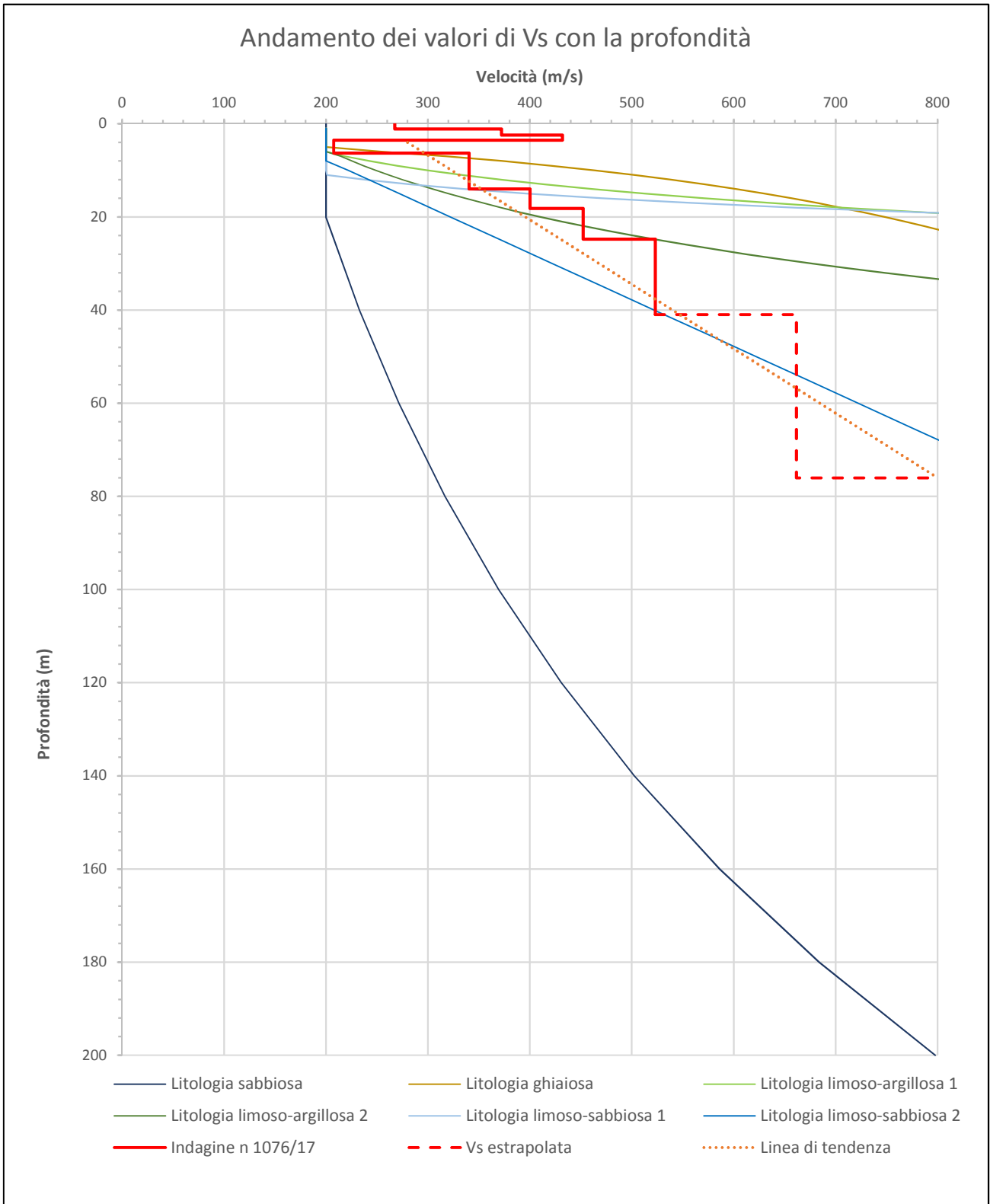


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: 1076/17

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
268	1	268	1
372	2	372	2
432	3,5	432	3,5
208	6,3	208	6,3
341	14	341	14
400	18	400	18
452	25	452	25
523	41	523	41
		662	76
		800	>76

Vs30 (m/s):	<b>369</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>B</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>6,3</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>266</b>

### 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

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{304,124}{536,3} = 0,57 \text{ s}$$

# 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: 0,57 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

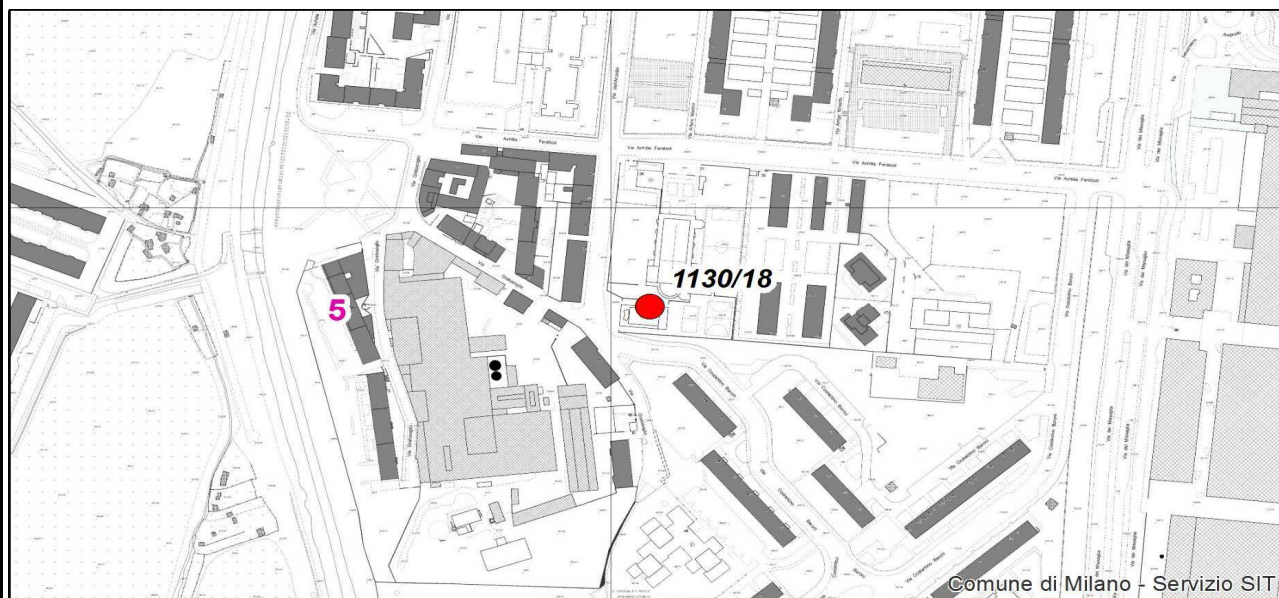
Comune: Milano

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)

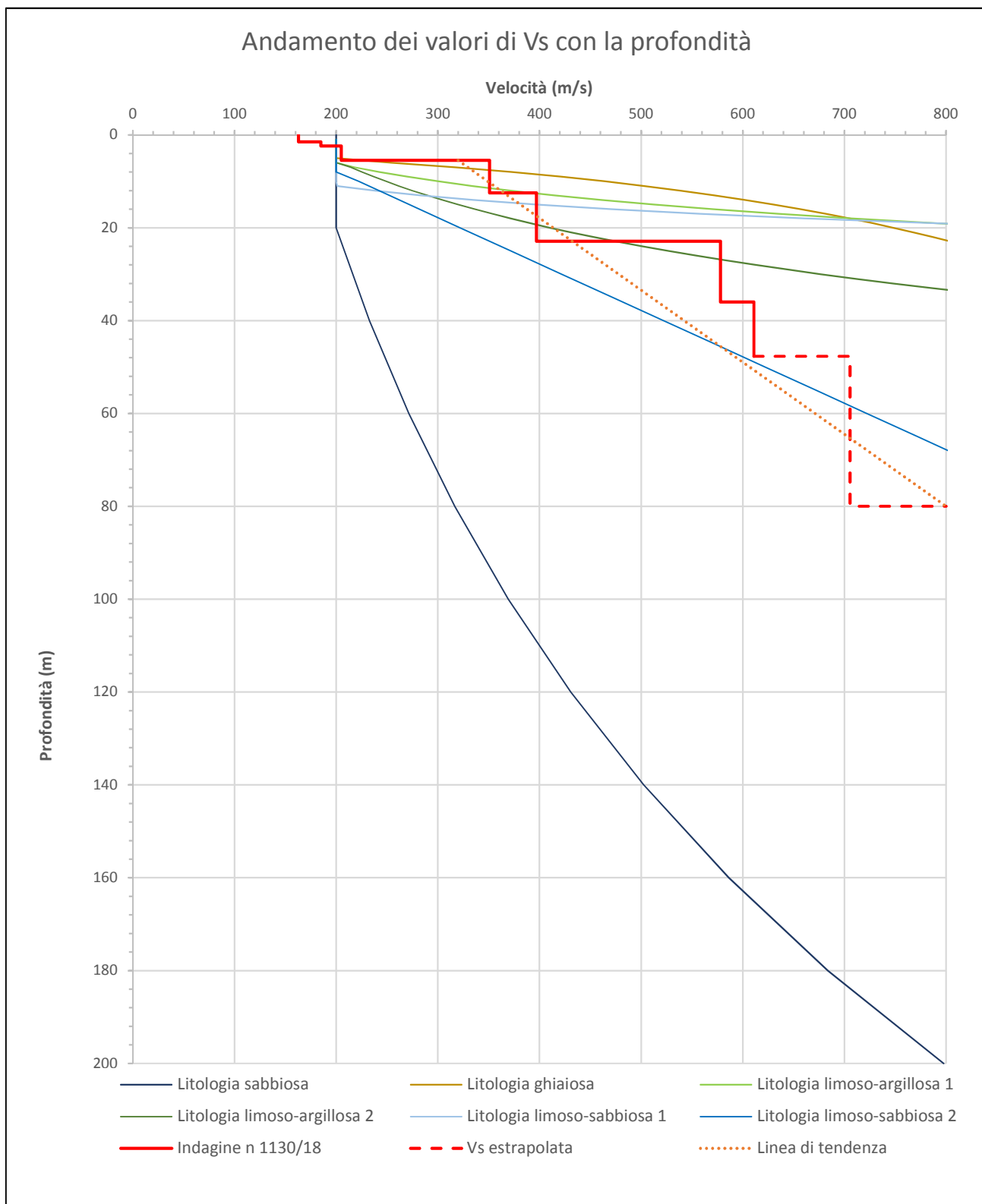


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: **1130/18**

Stratigrafia sismica misurata	
Vs (m/s)	Profondità (m)
163	1,5
185	2,4
205	5,5
351	12,5
397	22,9
578	36
611	47,7

Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)
163	1,5
185	2,4
205	5,5
351	12,5
397	22,9
578	36
611	47,7
706	80
800	>80

Vs30 (m/s):	<b>342</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>5,5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>188,4</b>

### 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	2	3	3	NA	NA	NA									
	300		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA							
	350		2	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	3	NA	NA	NA	NA				
	450		3	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	3	NA	NA	NA	NA		
	600		3	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	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{319,972}{564,2} = 0,57 \text{ s}$$

# 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: 0,57 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: 

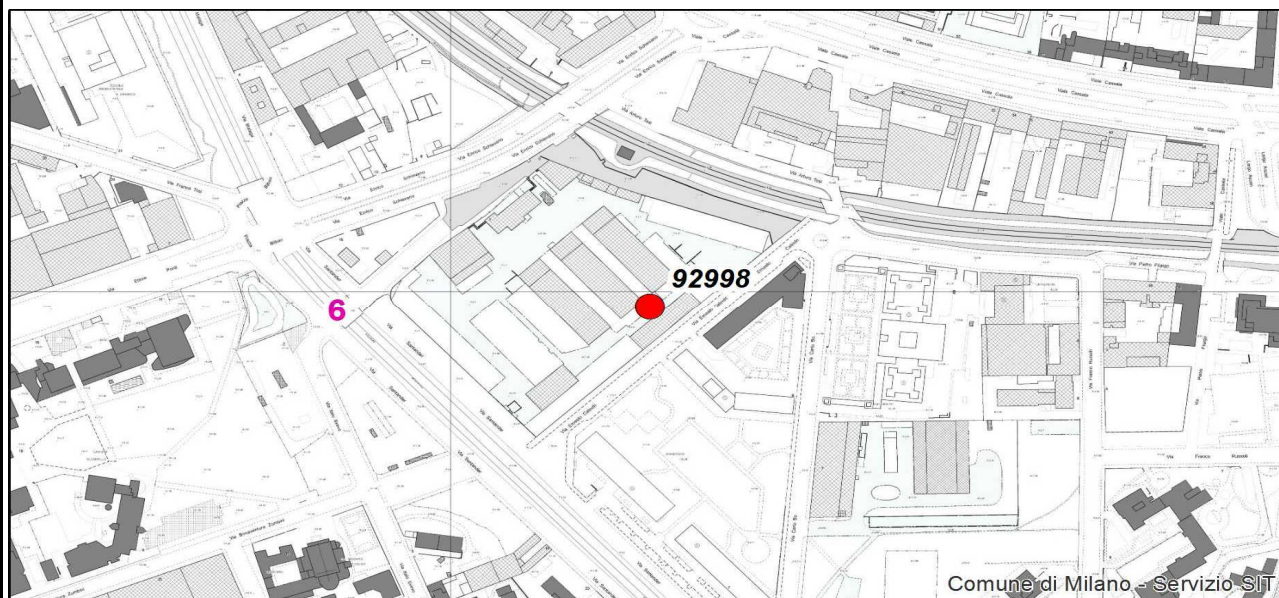
x	512695,7103
y	5032169,9179

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)

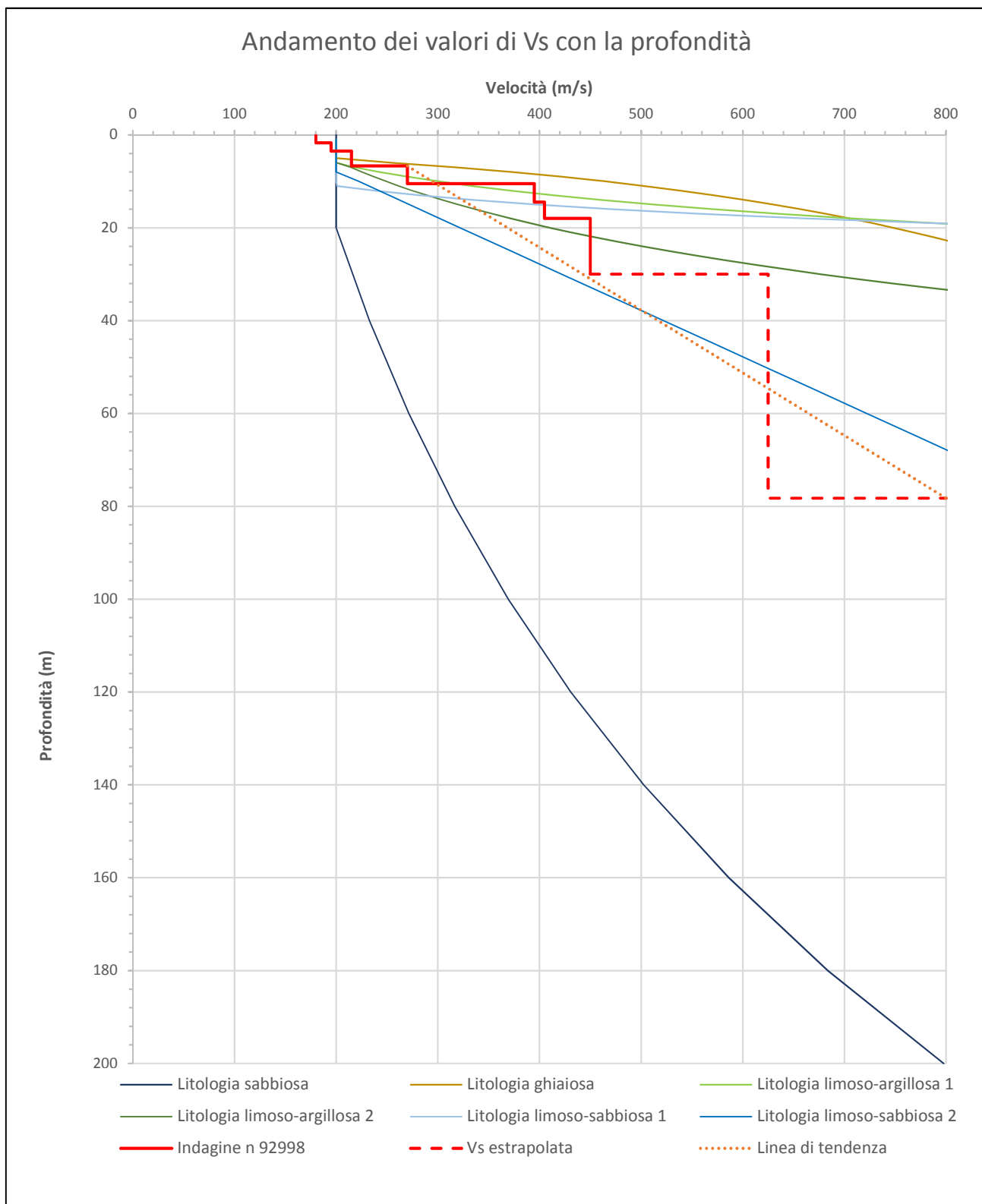


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: **92998**

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)	Vs (m/s)	Profondità (m)
180	1,7	180	1,7
195	3,5	195	3,5
215	6,7	215	6,7
270	10,5	270	10,5
395	14,5	395	14,5
405	18	405	18
450	30	450	30
		625	78
		800	>78

Vs30 (m/s):	<b>322</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>6,7</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>200</b>

**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	<b>1-2</b>	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**

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{313}{523,0} = 0,60 \text{ s}$$

# 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: 0,60 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: 

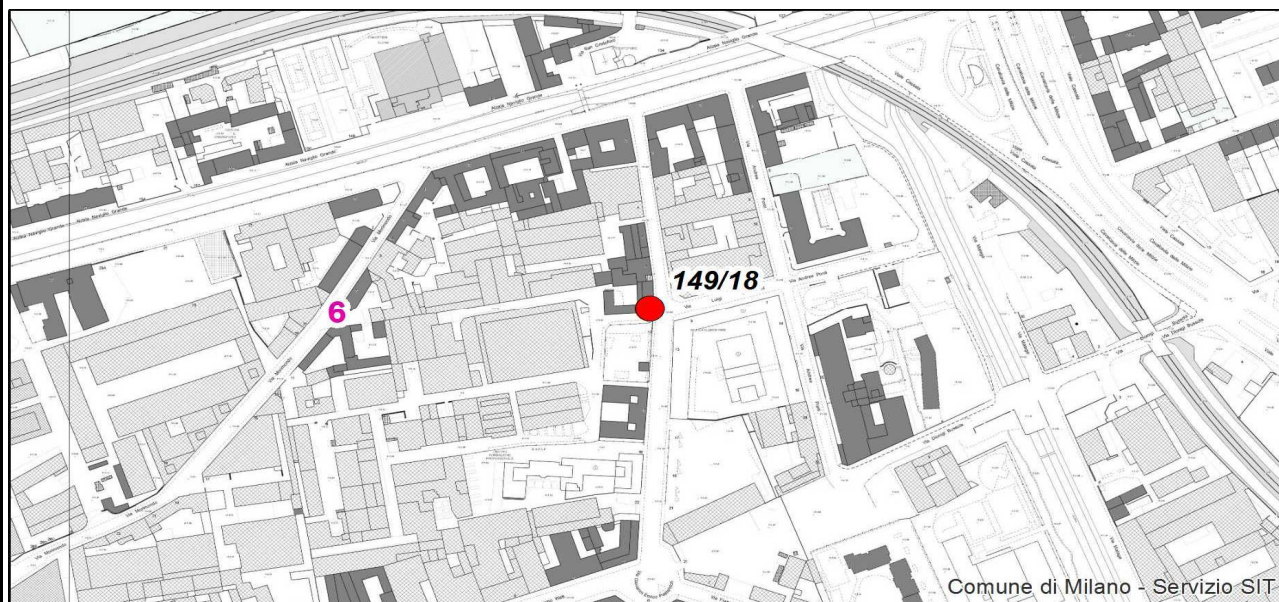
x	512130,4976
y	5032533,9767

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)

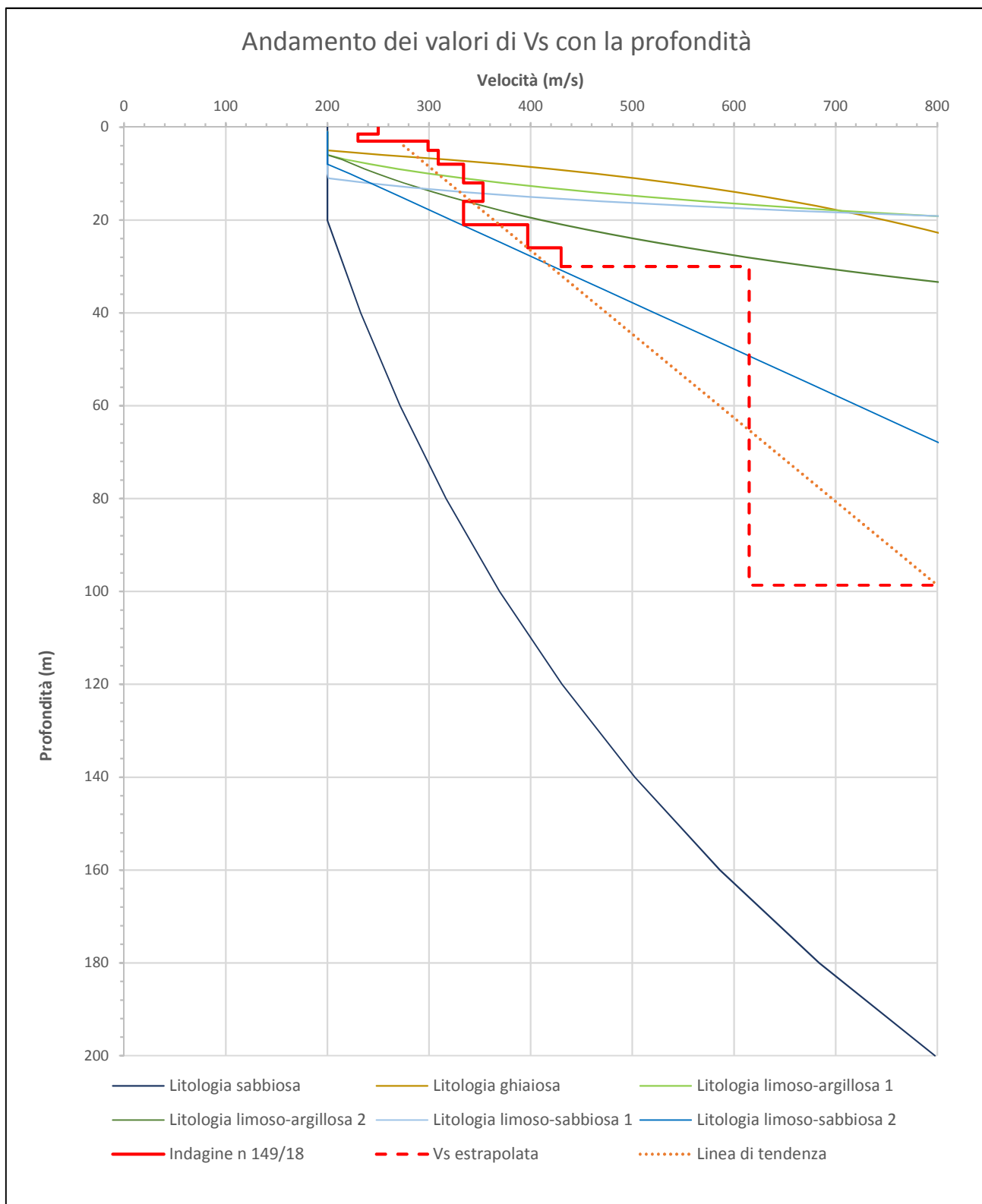


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: 149/18

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
250	1,5	250	1,5
230	3	230	3
299	5	299	5
309	8	309	8
334	12	334	12
353	16	353	16
334	21	334	21
397	26	397	26
430	30	430	30
		615	98,7
		800	>98,7

Vs30 (m/s):	<b>327</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>5</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>260</b>

### 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

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{394,6}{533,1} = 0,74 \text{ s}$$

# 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: 0,74 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

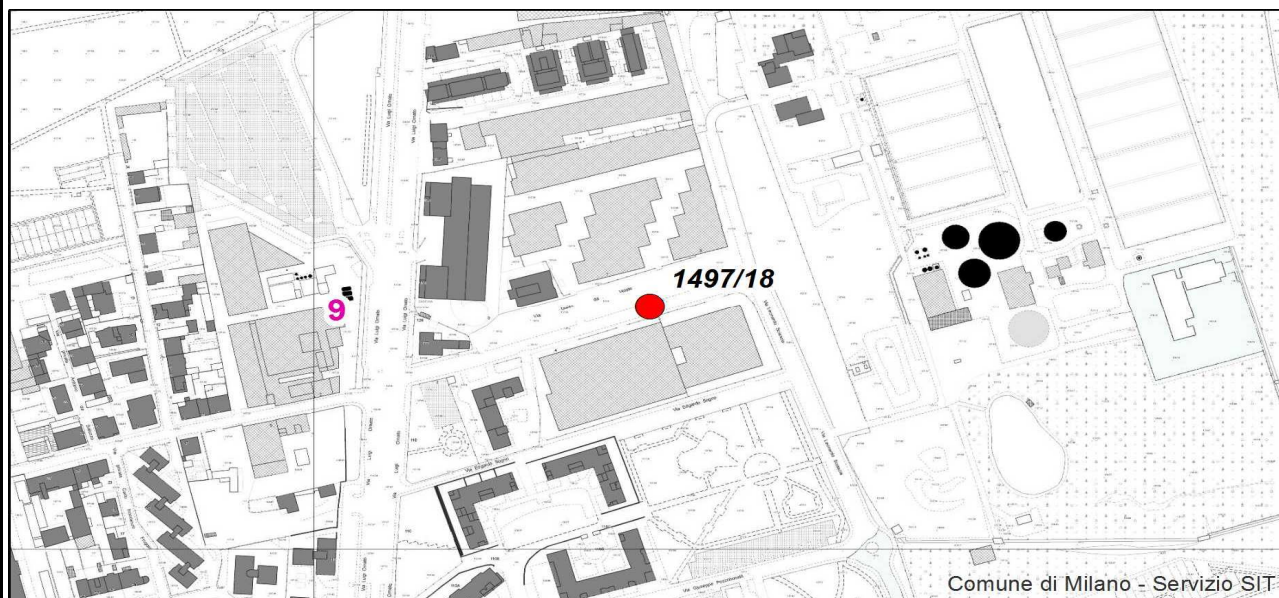
Comune: Milano

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)

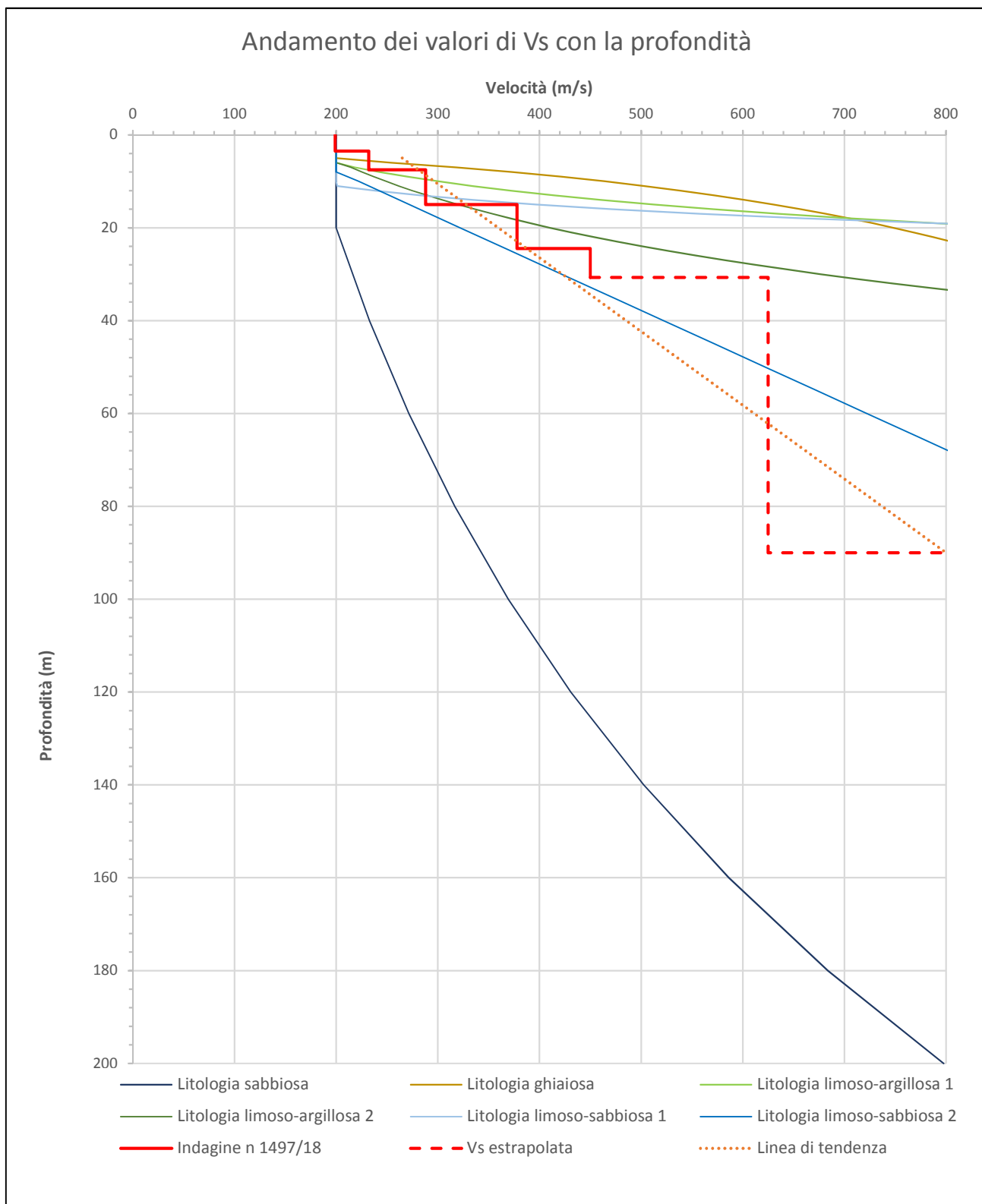


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: **1497/18**

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
199	3,5	199	3,5
232	7,5	232	7,5
288	15	288	15
378	24,5	378	24,5
450	31	450	31
		625	90
		800	>90

Vs30 (m/s):	<b>311,6</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>8</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>215</b>

### 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													
200		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
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

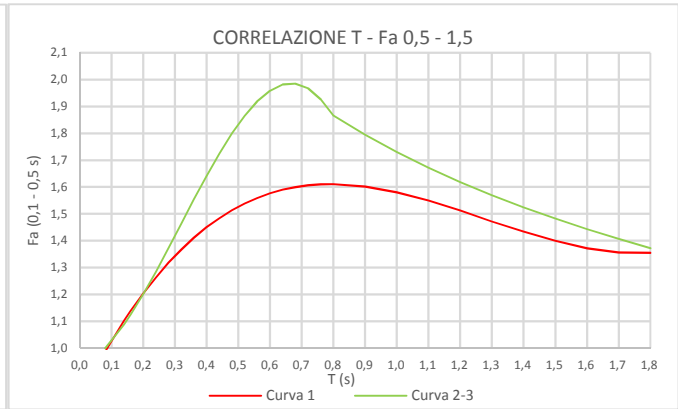
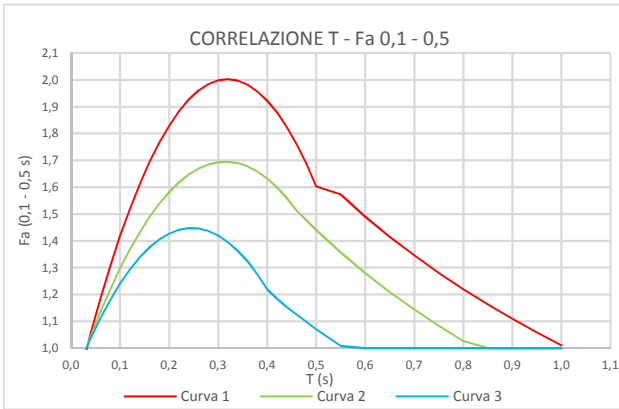
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{360,068}{524,8} = 0,69 \text{ s}$$

# 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: **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

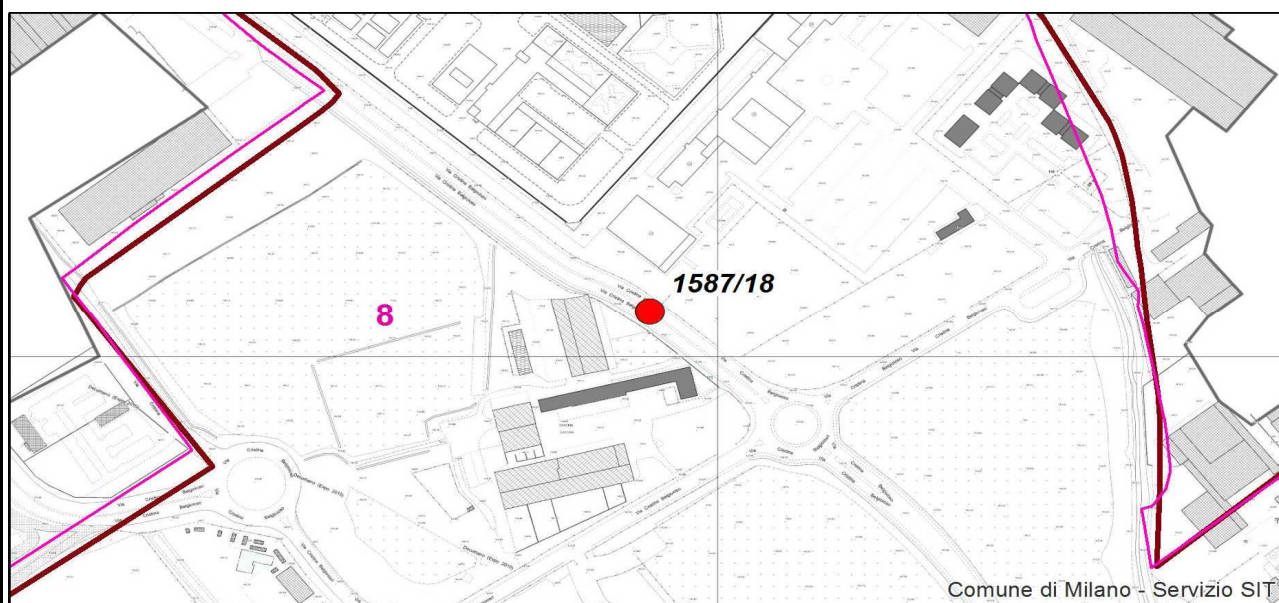
Municipio n.: 8

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)

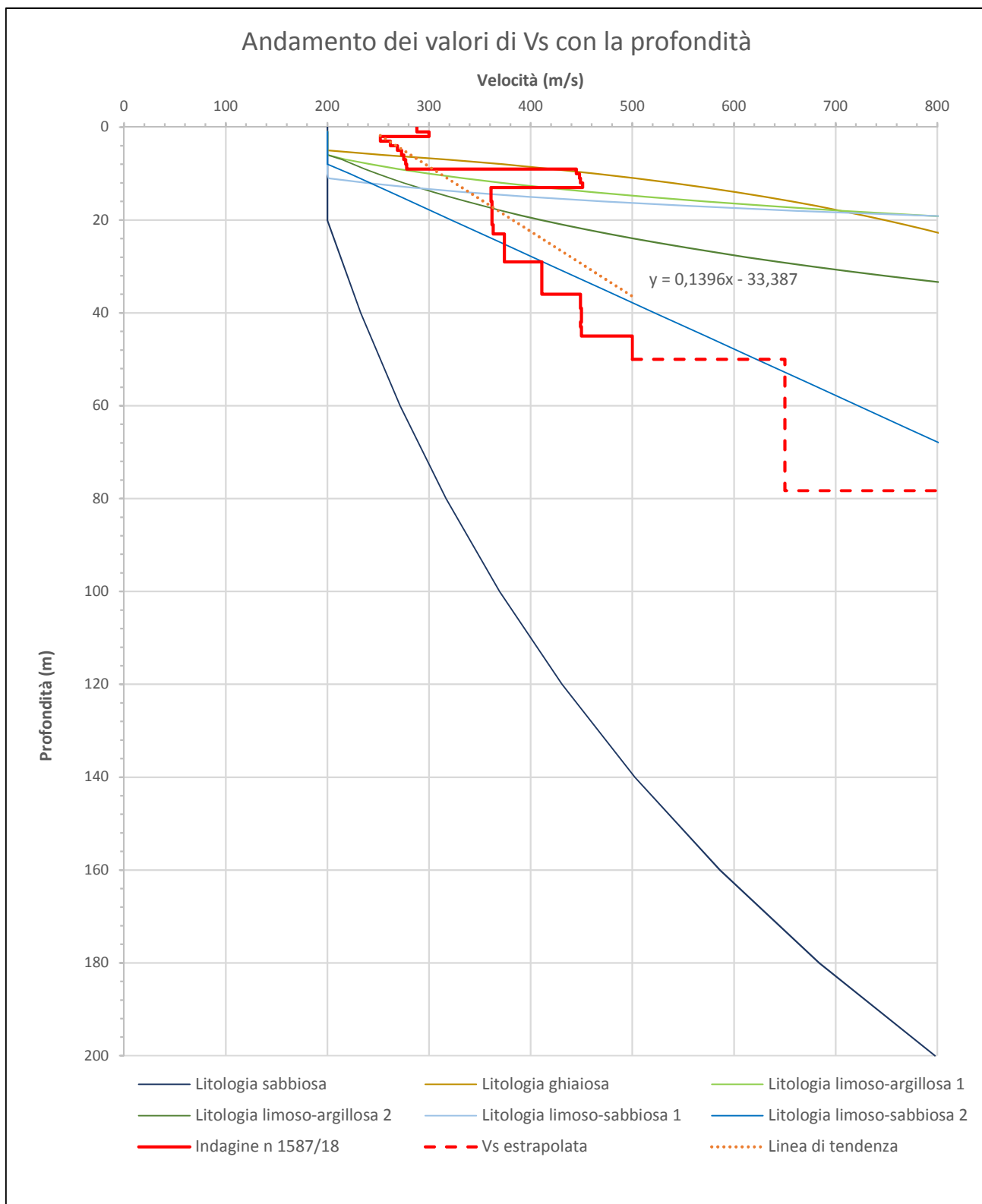


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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):	<b>342</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,0</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>274</b>

### 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	

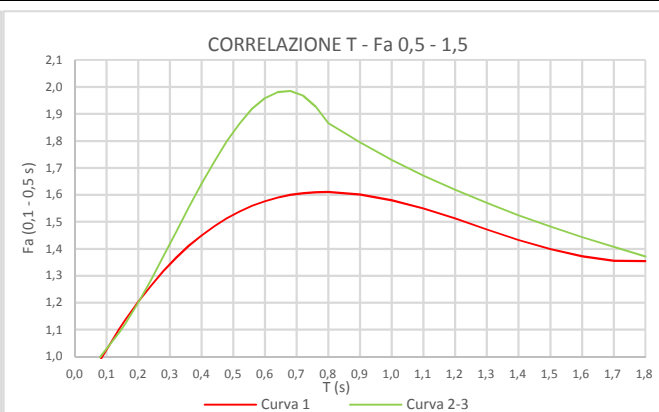
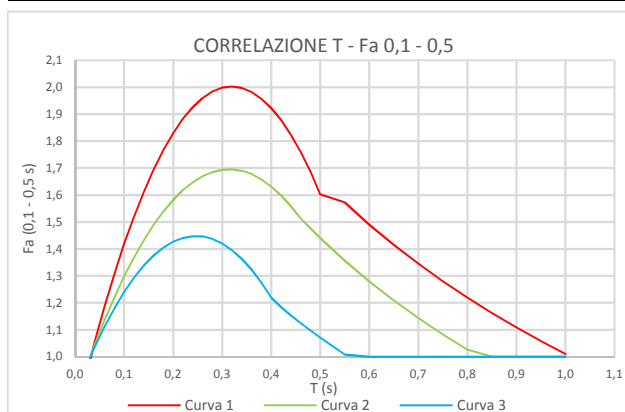
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{313,172}{484,6} = 0,65 \text{ s}$$

# 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: 

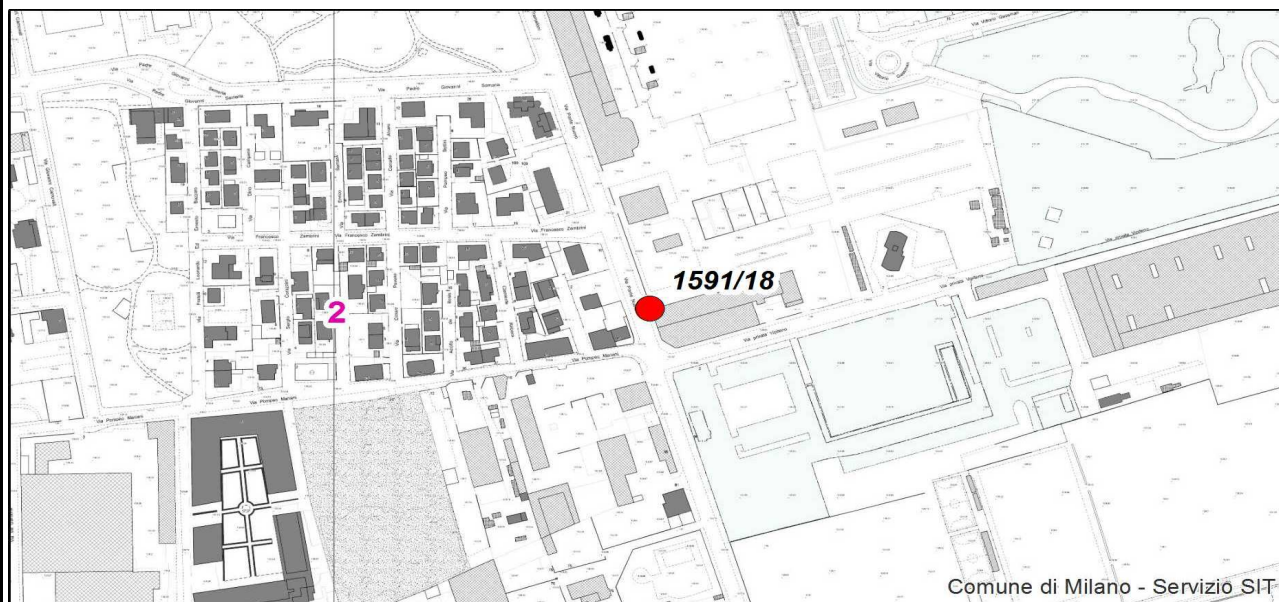
x	518367,6355
y	5039779,6247

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)

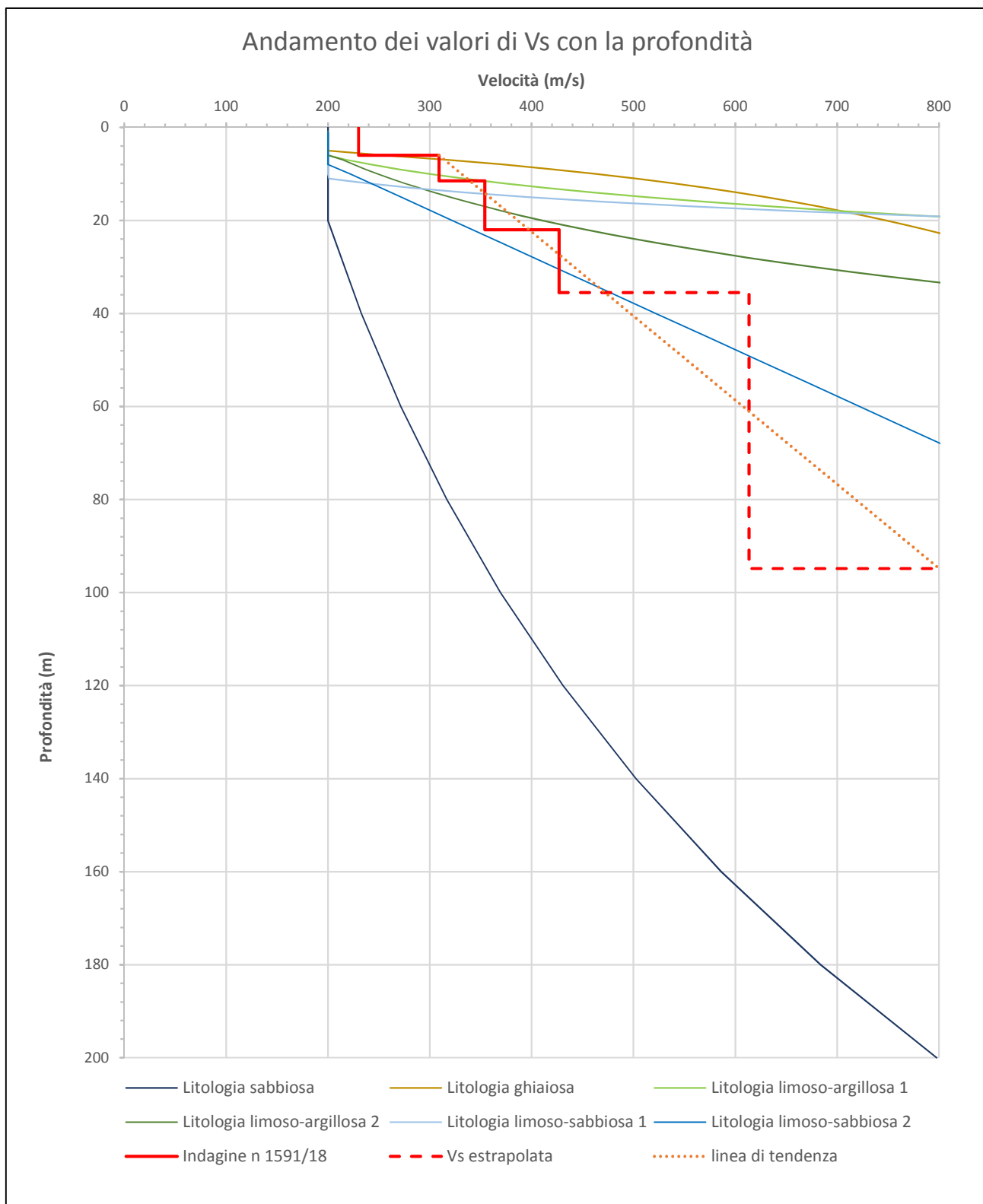


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: 1591/18

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
230	6	230	6
309	11,5	309	11,5
354	22	354	22
427	35,5	427	35,5
		614	94,8
		800	>94,8

Vs30 (m/s):	<b>325</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>6</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>230</b>

### 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				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	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	NA	

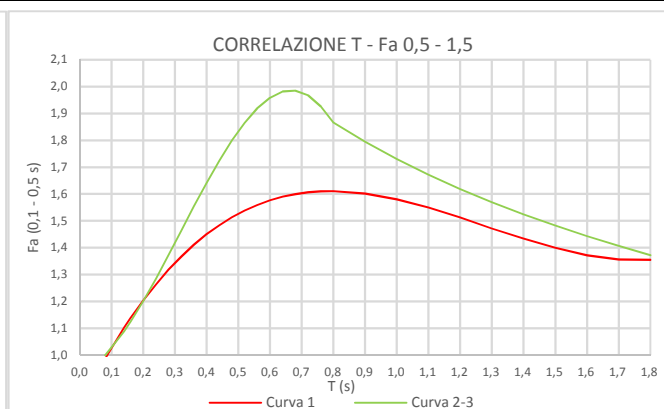
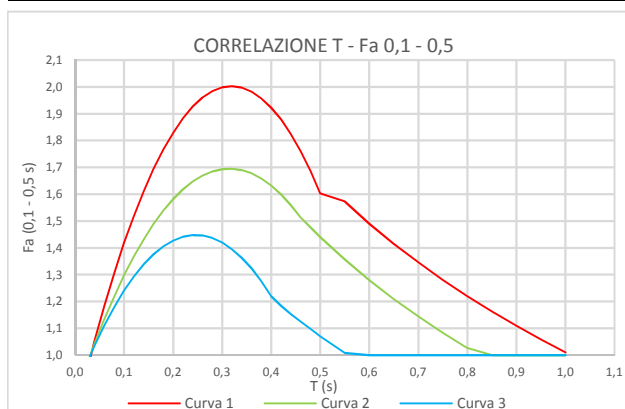
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{379,344}{516,3} = 0,73 \text{ s}$$

# 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: **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

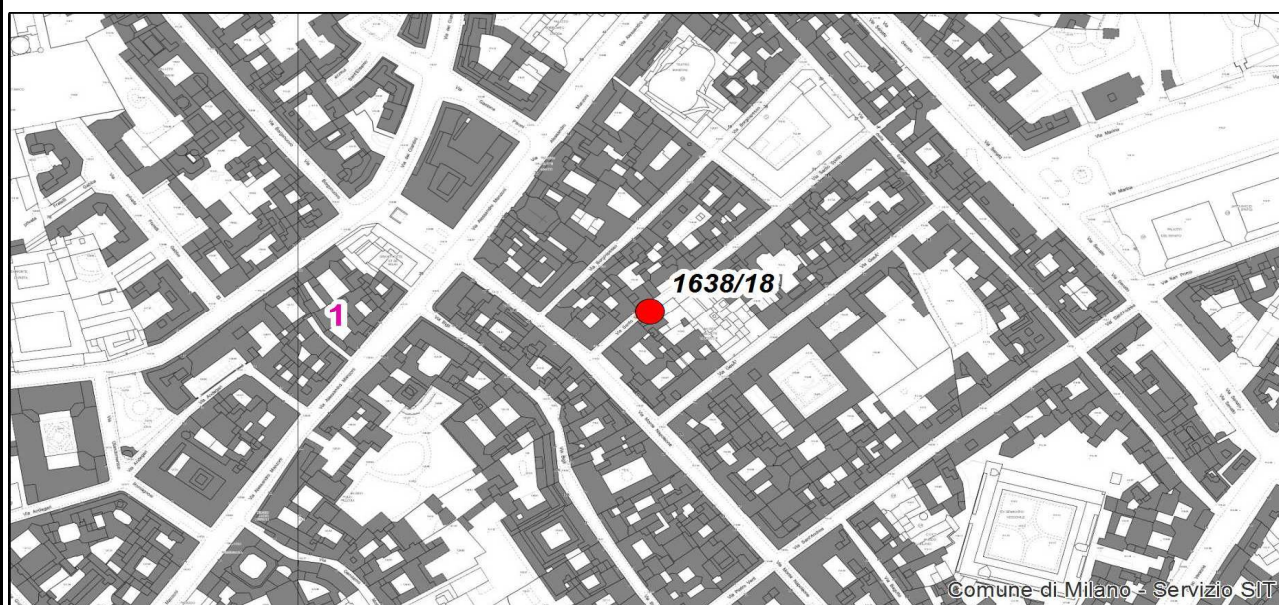
Municipio n.: 1

Via: Via Santo Spirito, 4

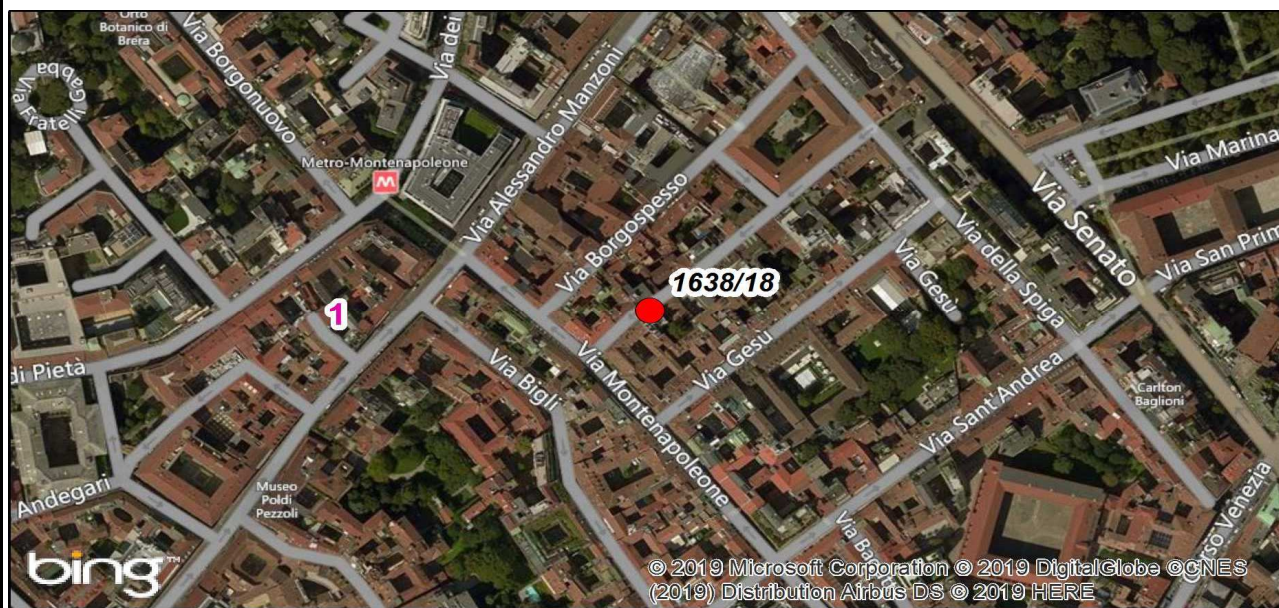
Tipo di indagine: 

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)

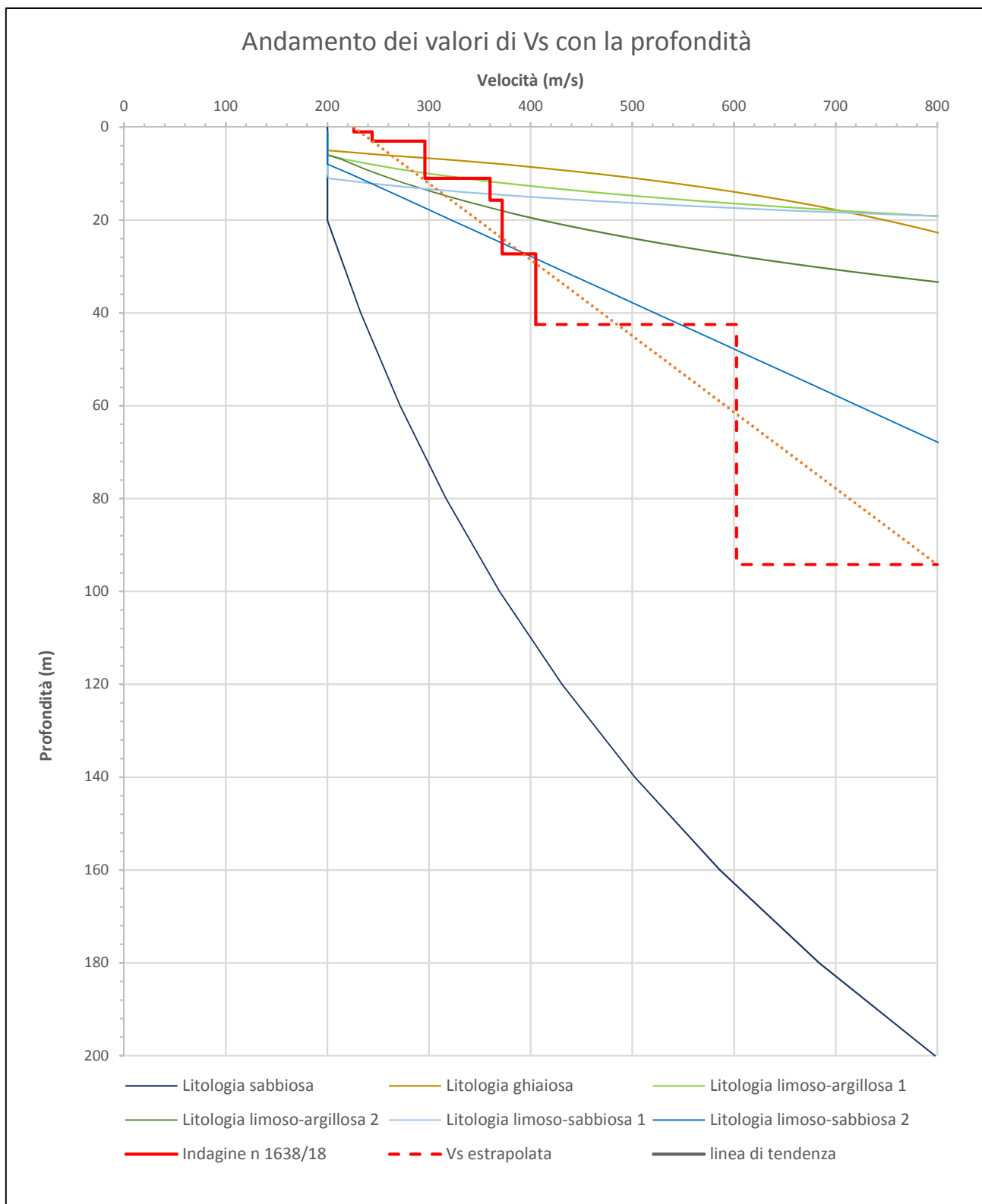


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

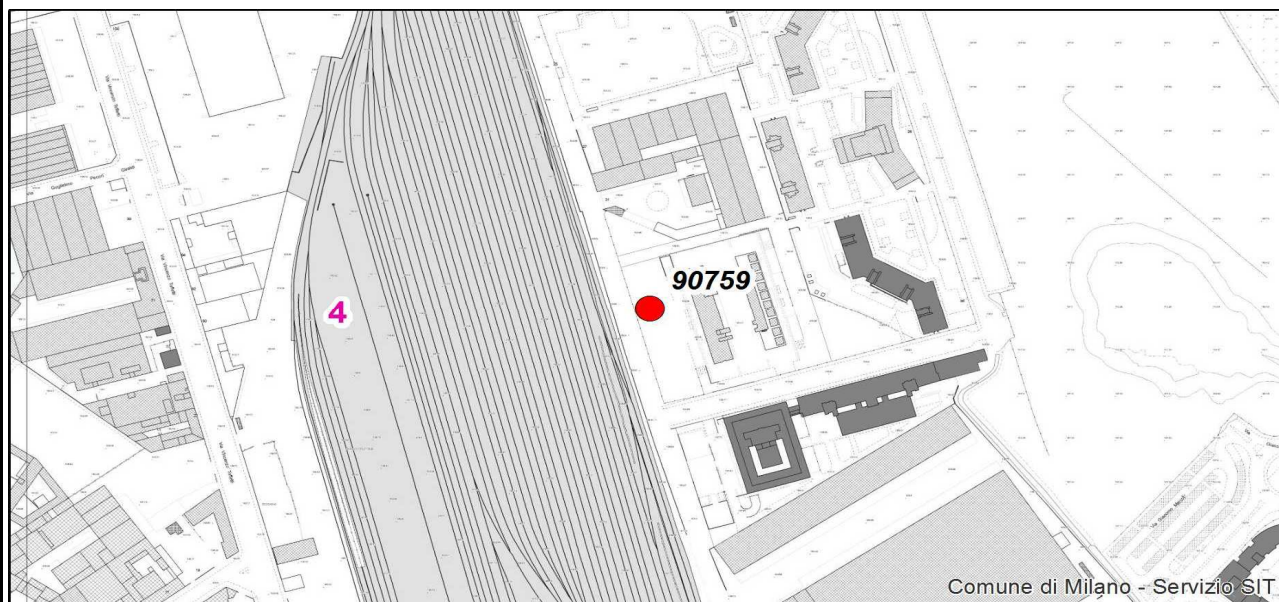
Codice indagine: **90759**

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)

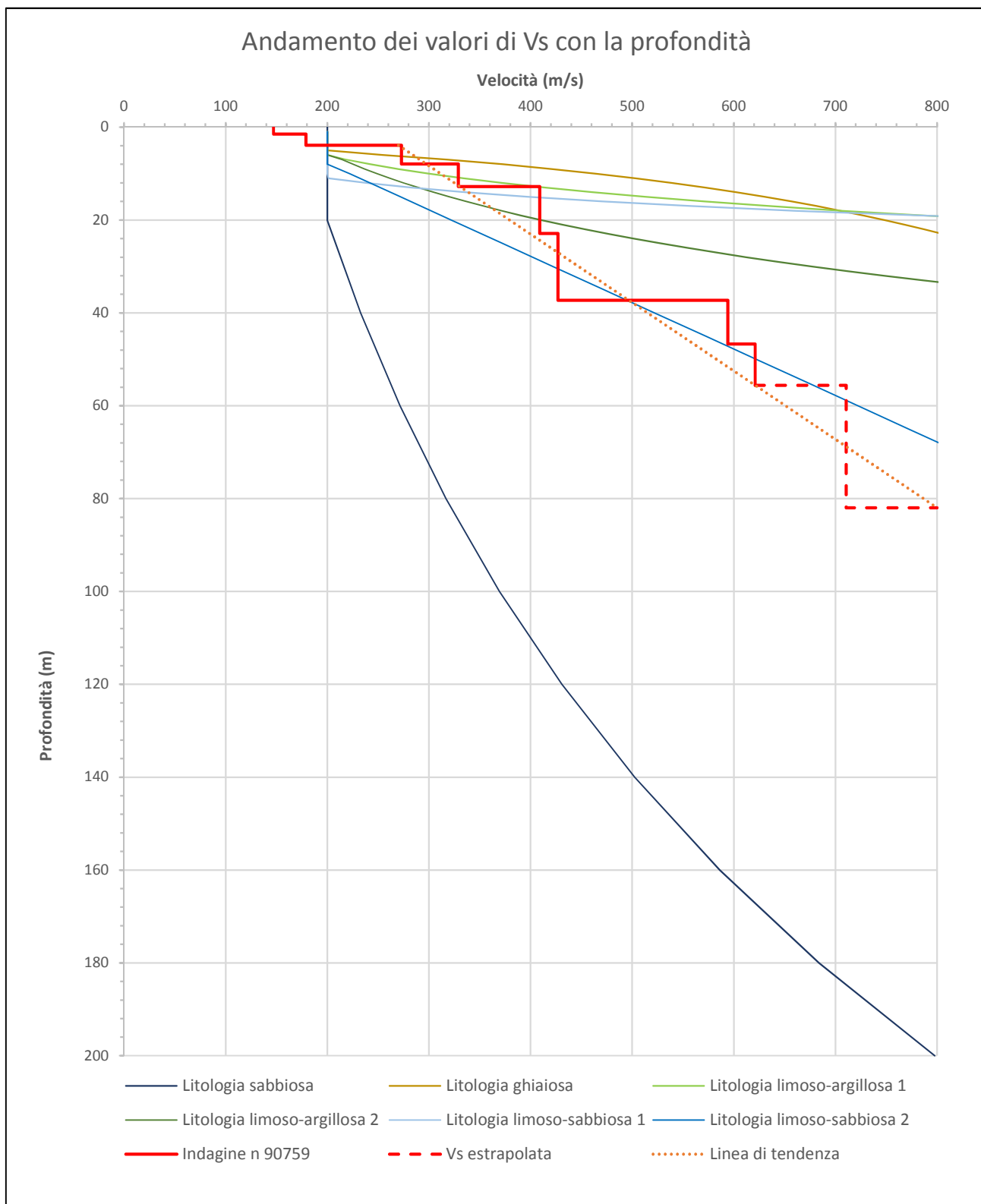


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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:

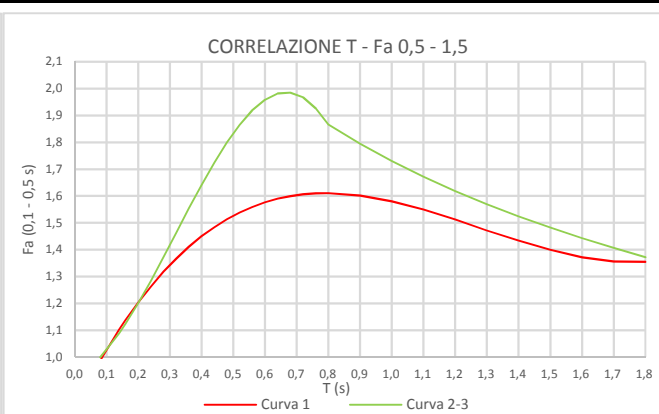
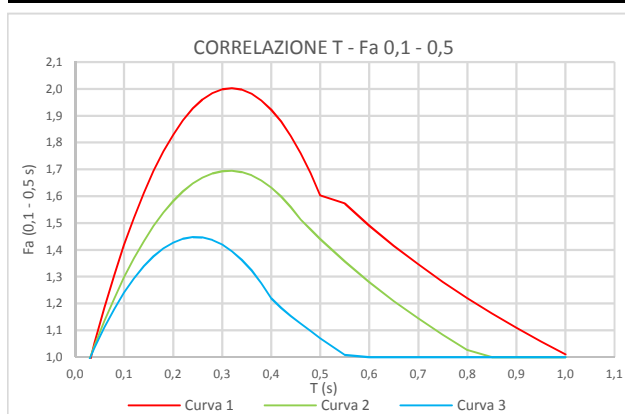
**Litologia sabbiosa**



# 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

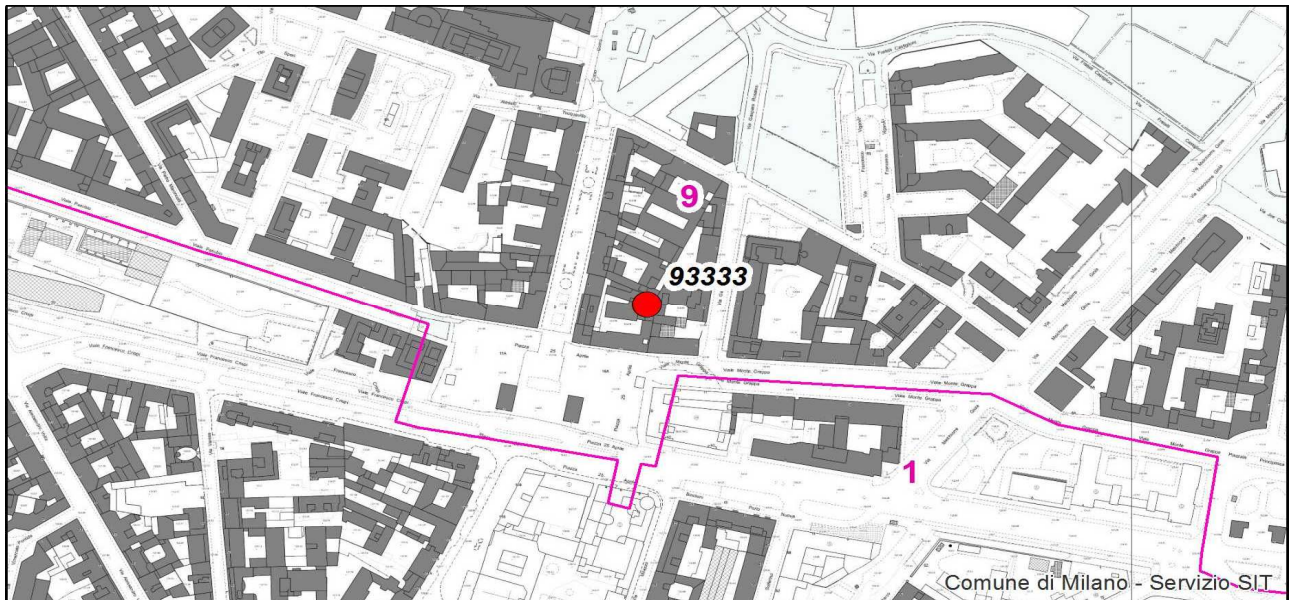
Codice indagine: **93333**

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)

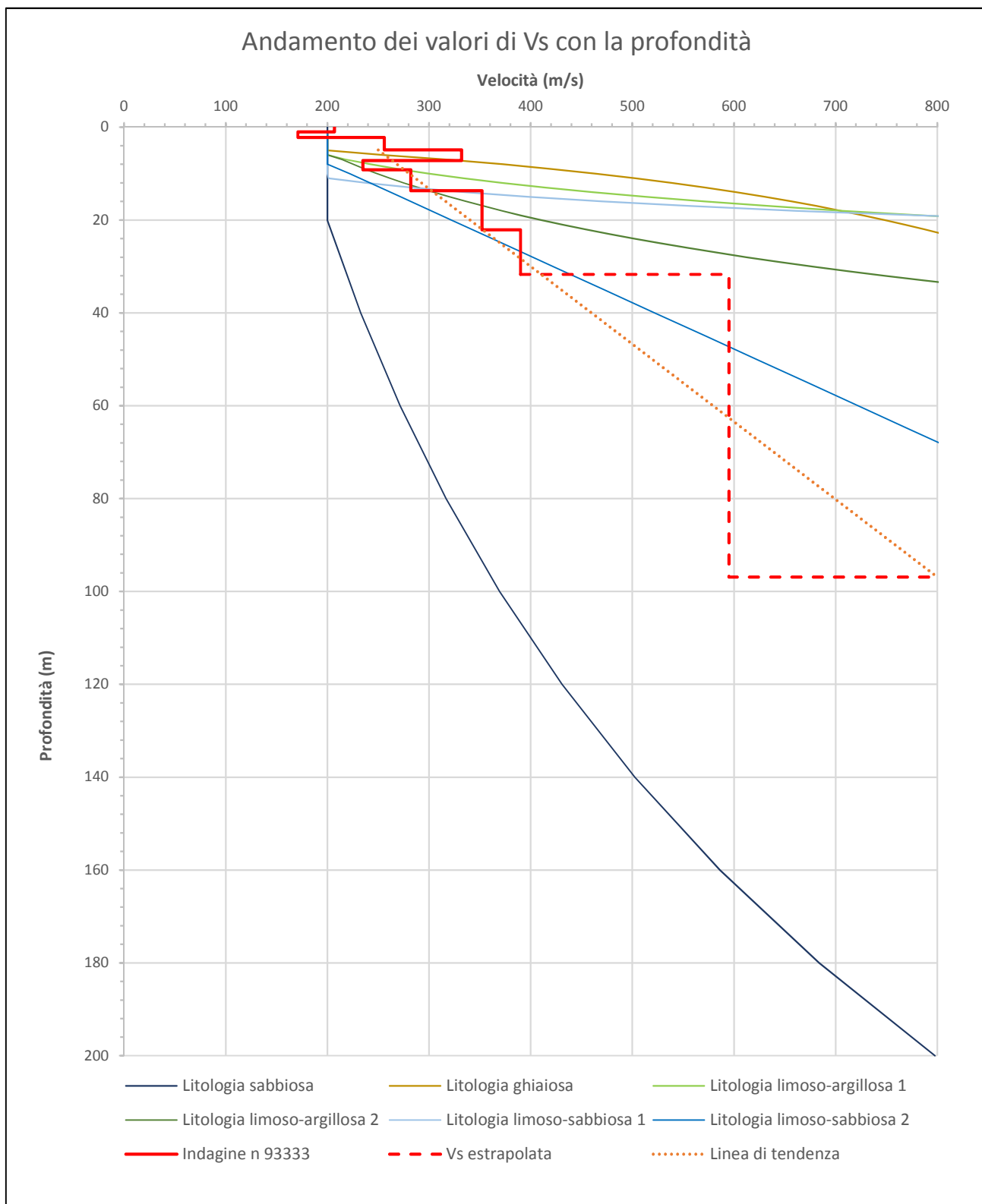


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: 93333

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)	Vs (m/s)	Profondità (m)
207	1	207	1
171	2,2	171	2,2
256	4,9	256	4,9
332	7,2	332	7,2
235	9,2	235	9,2
282	13,7	282	13,7
352	22,1	352	22,1
390	31,7	390	31,7
		595	96,9
		800	>96,9

Vs30 (m/s):	<b>307</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>4,9</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>219</b>

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

CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{387,628}{506,7} = 0,76 \text{ s}$$

# 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: 0,76 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: 

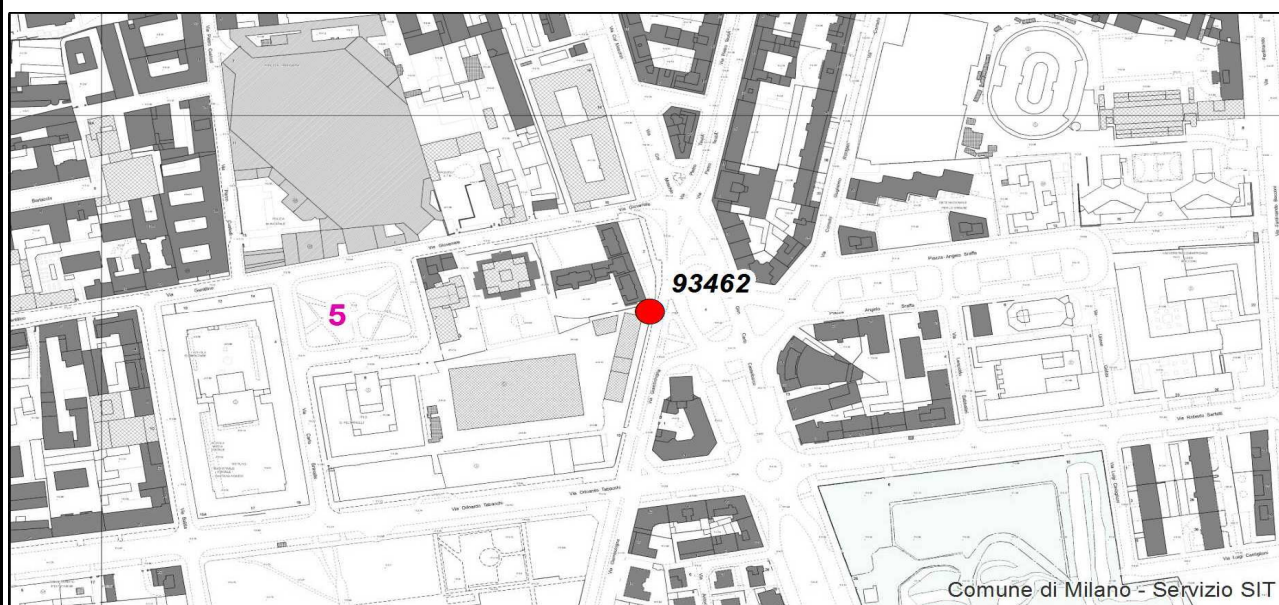
x	514510,6134
y	5032846,1497

Comune: Milano  
Municipio n.: 5  
Via: Giovenale, 15

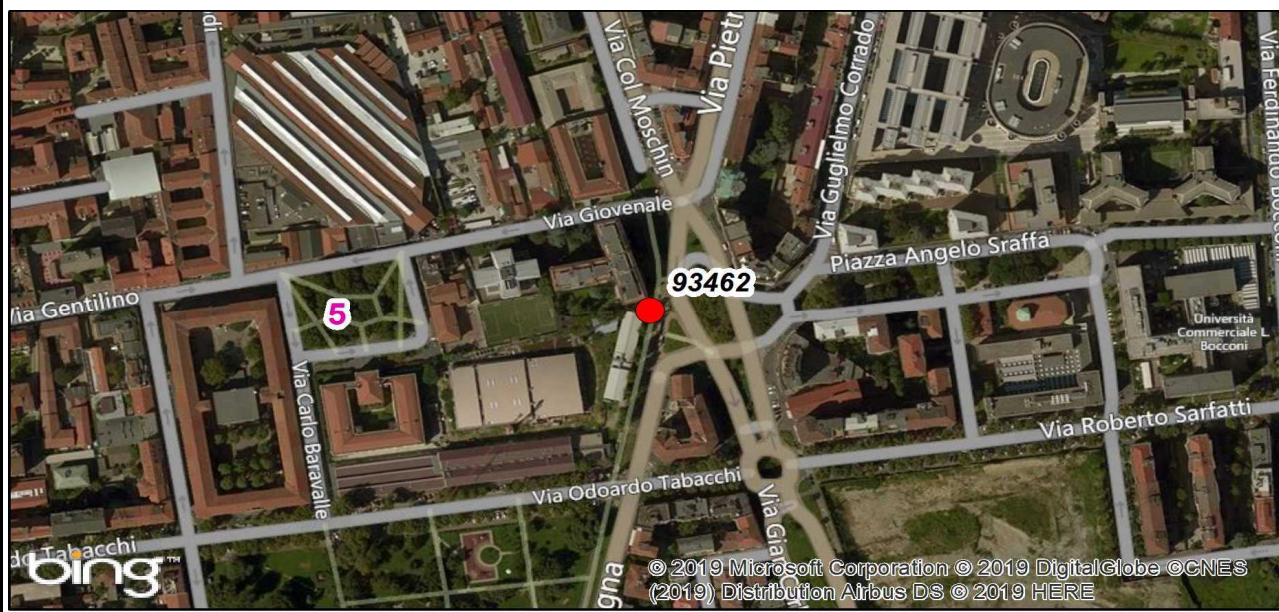
Tipo di indagine: 

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)

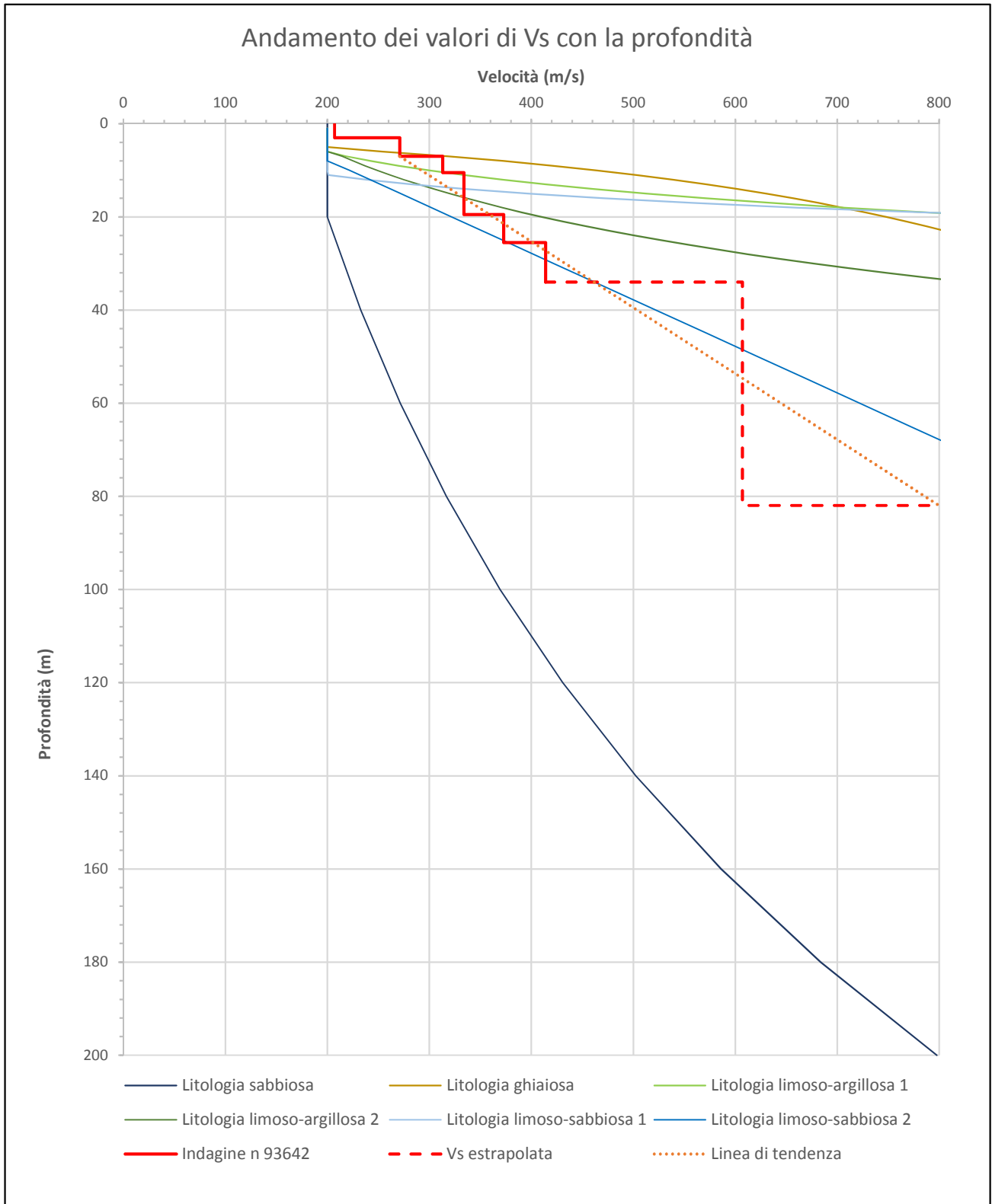


Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: **93642**

Stratigrafia sismica misurata	
Vs (m/s)	Profondità (m)
207	3
271	7
313	10,5
334	19,5
373	25,5
414	34

Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs (m/s)	Profondità (m)
207	3
271	7
313	10,5
334	19,5
373	25,5
414	34
607	82
800	>82

Vs30 (m/s):	<b>350</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>7</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>239</b>

### 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	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			

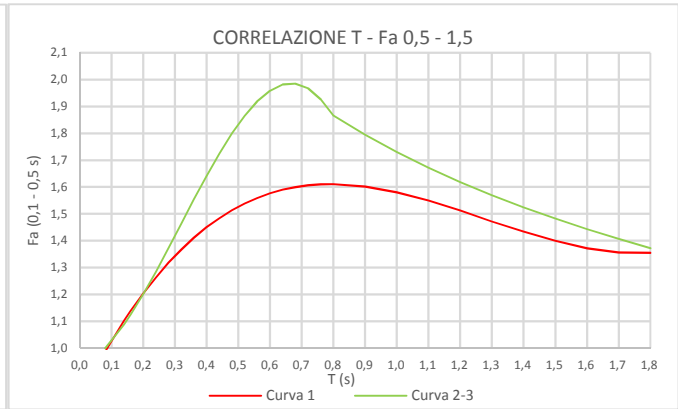
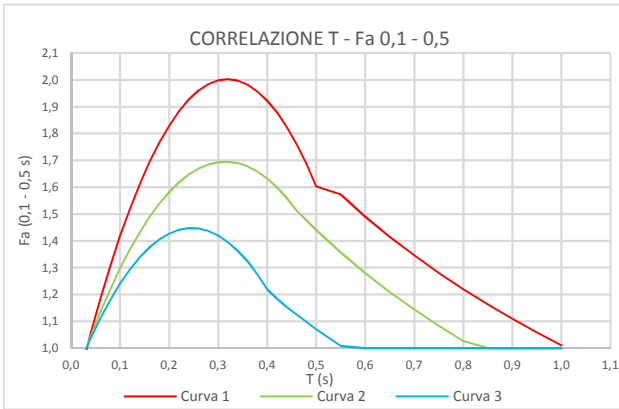
### CALCOLO DEL PERIODO DI RIFERIMENTO DEL SITO

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{327,804}{496,3} = 0,66 \text{ s}$$

# 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: 0,66 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

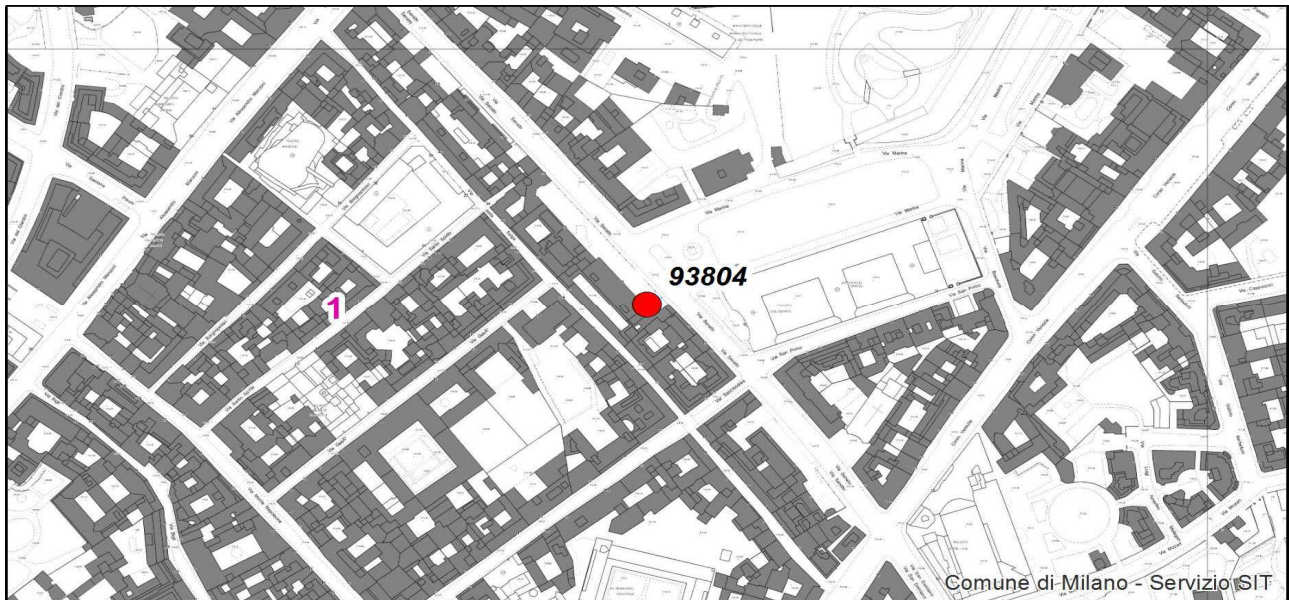
Municipio n.: 1

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)

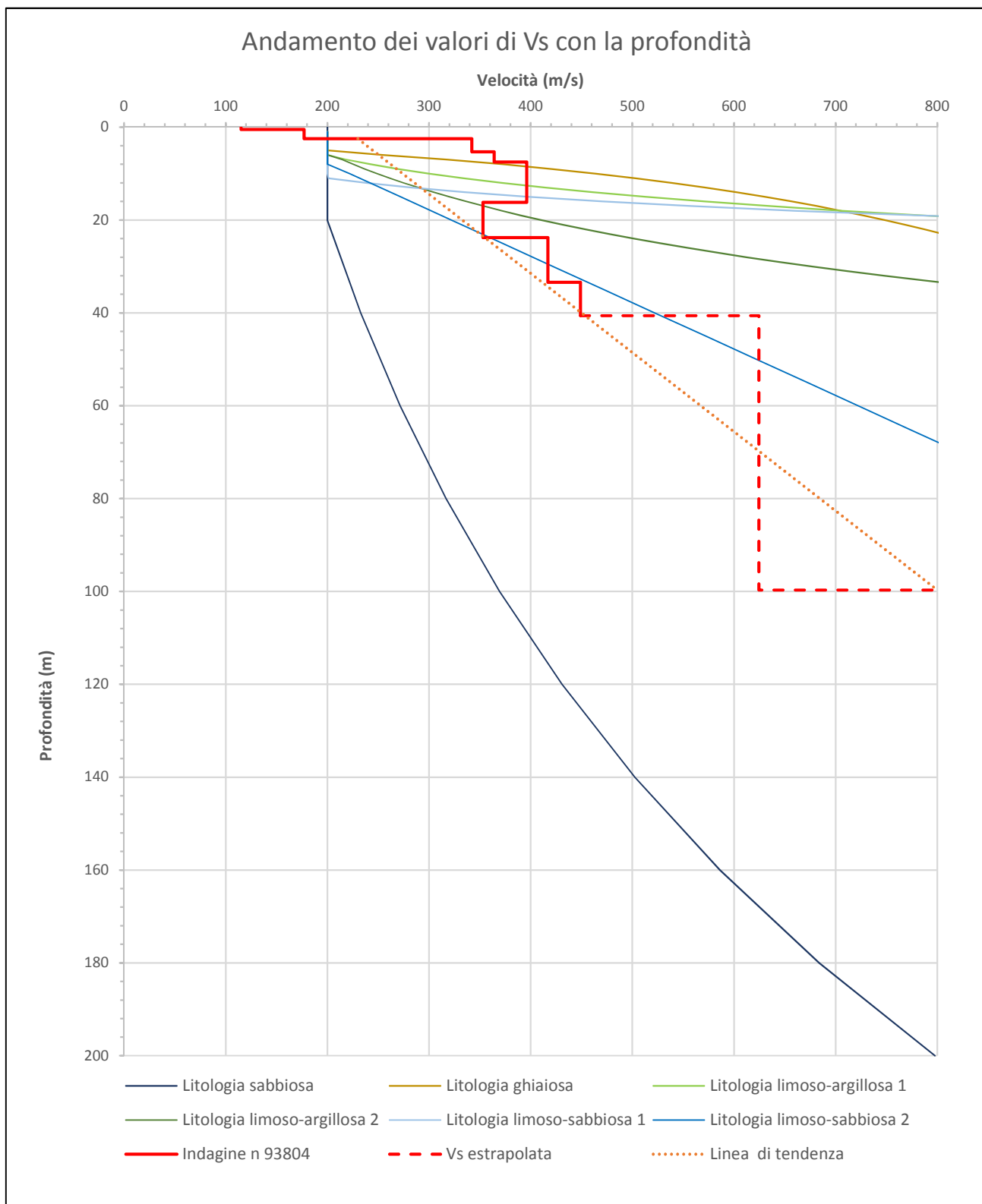


# Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

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

Codice indagine: 93804

Stratigrafia sismica misurata		Stratigrafia sismica estrapolata	
Vs	Profondità	Vs	Profondità
(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
115	0,5	115	0,5
177	2,5	177	2,5
342	5,3	342	5,3
364	7,5	364	7,5
396	16,2	396	16,2
353	23,8	353	23,8
417	33,4	417	33,4
449	40,6	449	40,6
		625	99,7
		800	>99,7

Vs30 (m/s):	<b>340</b>
Tipo di suolo secondo le NTC '18:	<b>C</b>
Profondità del primo strato (m):	<b>5,3</b>
Velocità del primo strato (m/s):	<b>222</b>

### 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

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)} = \frac{398,78}{526,0} = 0,76 \text{ s}$$

# 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: 0,76 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**





Comune di  
Milano