

## PIANO ATTUATIVO OBBLIGATORIO PA5

### PIAZZALE LUGANO

Milano

Comune  
di Milano

COMMITTENTE :

EUROPA gestioni Immobiliari S.p.A.

Viale Europa 175

00144 Roma

Codice fiscale e n° d'iscrizione presso il Registro delle Imprese di

Roma: 03027410152

Partita IVA: 04275991000

e-mail: egi@pec.posteitaliane.it

AR PROG. ARCHITETTONICO:

ONEWORKS s.p.a.

Via Sciesa 3, 20135 MILANO

T. +39 02 655913 1 F. +39 02 655913 60

e-mail: milano@one-works.com

Leonardo Cavalli

**ONEWORKS:**

Ordine degli Arch. di Milano n. 8156

IM / IE PROG. IMPIANTI:

ONEWORKS s.p.a.

Via Sciesa 3, 20135 MILANO

T. +39 02 655913 1 F. +39 02 655913 60

e-mail: milano@one-works.com

Massimiliano Caruso

**ONEWORKS:**

technical consultancy

Ordine degli Ingegneri di Milano N° A20121

PA LANDSCAPE:

PAISA' Architettura del Paesaggio

Via Alberoni 4, 48121 RAVENNA

T. +39 0544 217311

e-mail: info@paisa.eu

Antonio Stignani

**PAISA'**

Ordine dei Dott. Agr. For. di Ravenna n.209

AMB AMBIENTE:

AMBIENTE

Via Paullo 11, 20135 MILANO

T. +39 02 45473370

e-mail: pmauri@ambientesc.it

Paolo Mauri



Ordine dei Geol. Regione Lombardia n. 666

REV:	DATA:	OGGETTO:
00	15/11/2022	PRIMA EMISSIONE
01	15/06/2023	REVISIONE
02	22/11/2023	REVISIONE

OGGETTO:

PIANO ATTUATIVO PA5 - P.LUGANO

TITOLO :

RELAZIONE GEOLOGICA

ELABORATO N° :

**I.01**

DATA:

22/11/2023

SCALA :

-

NOME FILE:

21IRM015-PP-GEO-DC-I.01

CODICE PROGETTO:

21IRM015

DISEGNATO DA :

LC

APPROVATO DA:

AR





<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO E VICOLISTICA</b>	<b>3</b>
3.1	RIFERIMENTI GEOGRAFICI	4
3.2	PGT – FATTIBILITÀ GEOLOGICA	4
3.3	PGT – AREE ESONDABILI E PERICOLOSITÀ	6
3.4	PGT - CARTA DEI VINCOLI	6
3.5	PGT - CARTA GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA	7
<b>4</b>	<b>MODELLO GEOLOGICO</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>AZIONE SISMICA</b>	<b>14</b>
5.1	PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	17
<b>6</b>	<b>PIANO DI INDAGINI GEOGNOSTICHE</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>20</b>



## 1 PREMESSA

Il presente elaborato si inserisce all'interno del Piano Urbanistico Attuativo obbligatorio PA5, in particolare il piano prevede di:

- Sviluppare la nuova SL disponibile suddivisa in due nuovi edifici;
- Creare una nuova connessione viaria in grado di connettere i nuovi edifici alla rete stradale esistente. La nuova viabilità dovrà inoltre integrarsi col futuro tracciato che conetterà via Bovisasca, piazzale Lugano e via Lancetti;
- Assicurare la continuità dei percorsi ciclopeditoni connettendo l'area di progetto con il parco urbano previsto nello scalo Farini e il sistema degli spazi pubblici di Bovisa;
- Assicurare il collegamento tra il verde di Piazzale Lugano e il vicino progetto del parco urbano di Farini;
- Realizzare il nuovo Centro Distribuzione di Poste Italiane sfruttando la volumetria attualmente interrata esistente

Il nuovo masterplan prevede di insediare all'interno del lotto tre nuovi edifici di cui uno a destinazione d'uso prevalentemente terziaria per un totale di 10.500mq accorpato ad un edificio commerciale di circa 1.000mq e un secondo edificio a destinazione prevalentemente terziaria o ricettiva di 11.500mq, nonché un nuovo centro di distribuzione postale all'interno dell'edificio interrato esistente.

I nuovi edifici sono collegati tra loro da spazi aperti composti da piazze, percorsi pedonali e aree a verde. Il nuovo parco di Piazzale Lugano, infatti, invade il confine esistente avvicinandosi ai nuovi edifici e assicurando la continuità con il futuro parco urbano di scalo Farini.

La viabilità di progetto, a doppio senso a una corsia per senso di marcia, distribuisce gli accessi ai parcheggi interrati dei nuovi edifici e permette di raggiungere i relativi drop off e le aree di carico/scarico.

Nel seguito si sviluppa il modello geologico estrapolato dai dati geologici, geomorfologici, idrogeologici e sismici estrapolati dallo studio del PGT – Milano 2030, in vigore da Febbraio 2020.

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente relazione è redatta ai sensi del/della:

- Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” (N.T.C.)
- Nuovo PGT – Milano 2030
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”
- Deliberazione della Giunta Regionale (Regione Lombardia) 10-04-2003, n. 7/12693
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003



- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006, “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”.
- D.g.r. 11 luglio 2014 - n. X/2129 “Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia”



### 3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO E VICOLISTICA

L'area oggetto di intervento è compresa nel Piano Urbanistico Attuativo obbligatorio PA5 e occupa un'area di circa 2,3 ettari. Il lotto si presenta di forma rettangolare di dimensioni 70m il lato corto e 320m il lato lungo.

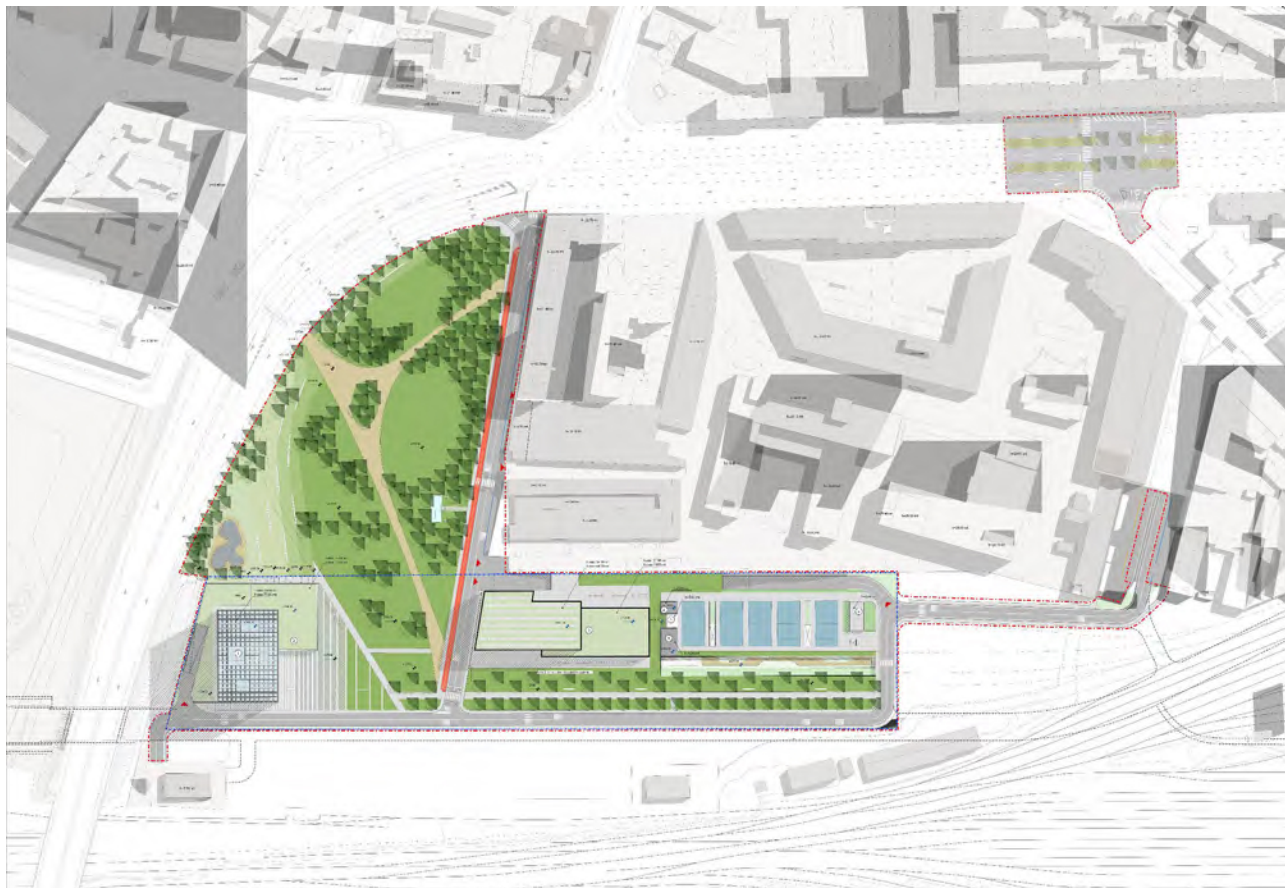


Figura 1 Progetto planivolumetrico



### 3.1 RIFERIMENTI GEOGRAFICI

L'area oggetto di intervento si inserisce nella porzione N/NW del Comune di Milano.



Figura 2 Ubicazione intervento da Open Street Map

### 3.2 PGT – FATTIBILITÀ GEOLOGICA

Le classi di fattibilità geologica sono aree omogenee in cui è suddiviso il territorio comunale in funzione del grado di pericolosità di tipo geologico, idrogeologico e idraulico che insiste sulle aree stesse.

Per gli aspetti geologici e idrogeologici, la definizione delle classi di fattibilità tiene conto della presenza di aree con scadenti caratteristiche geotecniche (aree di possibile ristagno, torbose o paludose; aree prevalentemente limoso-argillose; aree con consistenti disomogeneità di tessitura verticali o laterali) o con condizioni di vulnerabilità delle acque sotterranee (elevata vulnerabilità dell'acquifero destinato a uso potabile, emergenze idriche diffuse, bassa soggiacenza della falda).

Il sito in esame ricade nella classe di **fattibilità FII** : “Fattibilità con modeste limitazioni”

Sotto l'aspetto geologico, le aree che rientrano in questa classe hanno morfologia pianeggiante e sono litologicamente costituite da depositi di natura sabbioso-ghiaiosa, con percentuali variabili di matrice limosa o limoso sabbiosa. Talvolta sono aree con presenza di terreni granulari/coesivi con mediocri caratteristiche geotecniche fino a 5-6 m circa di profondità; non sono invece presenti terreni con scadenti caratteristiche geotecniche o ambiti interessati da attività estrattive attive o dismesse.

Le aree hanno soggiacenza superiore a 5 m e non presentano quindi criticità legate a condizioni di falda superficiale o a emergenze idriche diffuse.

Rispetto alla pericolosità idraulica, si tratta di aree che o non sono coinvolte da fenomeni di inondazione a carico del reticolo idrografico o che sono potenzialmente inondabili per eventi eccezionali che hanno probabilità di accadimento molto bassa.

Si tratta di aree nelle quali, in generale, sono ammissibili tutte le categorie di opere edificatorie. Alcune prescrizioni specifiche riguardano unicamente i vani interrati e semiinterrati.

La realizzazione e la modifica dei vani interrati e seminterrati, purché dotati di collettamento delle acque di scarico, che interferiscono con il livello della falda, è ammessa a condizione che vengano provvisti di sistemi di auto protezione. Gli scarichi delle acque superficiali e derivanti dal pompaggio delle acque sotterranee, anche in condizioni climatiche ed idrologiche avverse, devono essere comunque compatibili con la normativa regionale sull'invarianza idrologica e idraulica.

E' vietata per contro la realizzazione e la modifica dei vani interrati e seminterrati che interferiscono con il livello della falda da adibire ad uso produttivo, nel caso prevedano attività che comportano l'utilizzo o lo stoccaggio di sostanze pericolose/insalubri.

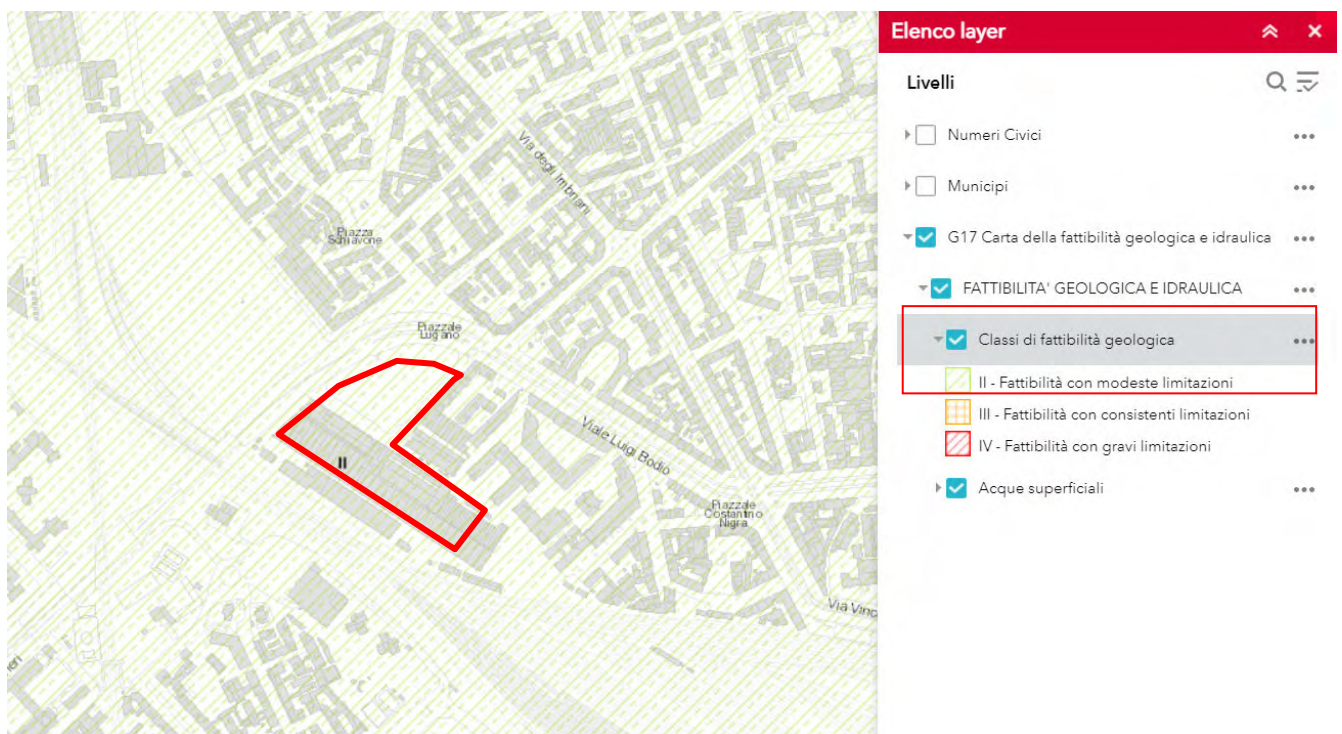


Figura 3 - Stralcio non in scala della carta della fattibilità geologica e idraulica del PGT 2030 del Comune di Milano – in rosso l'area in esame



### 3.3 PGT – AREE ESONDABILI E PERICOLOSITÀ

Sulla base della valutazione preliminare del rischio si individuano le aree per le quali sussisterebbe un rischio potenziale significativo di alluvioni o si possa ritenere probabile che questo si generi. Per queste zone riconosciute potenzialmente esposte a rischio di alluvioni sono state predisposte mappe di pericolosità e rischio di alluvioni.

Tali mappe contengono la perimetrazione delle aree geografiche che potrebbero essere interessate dall'esondazione di un corso d'acqua secondo i seguenti scenari:

1. moderata probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;
2. media probabilità di alluvioni;
3. elevata probabilità di alluvioni;

L'area in esame non ricade in nessuna delle aree delimitate nella carta del PAI – PGRA.

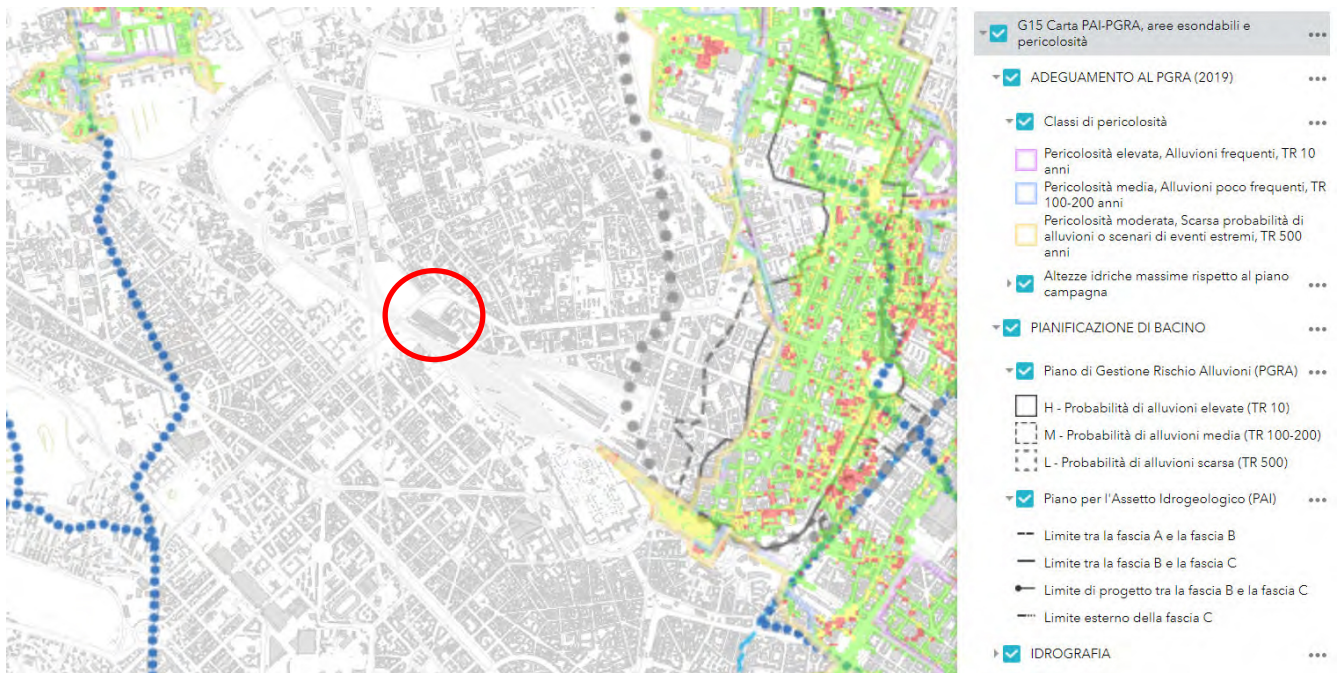


Figura 4 - Stralcio non in scala della carta PAI – PGRA del PGT 2030 del Comune di Milano – in rosso l'area in esame

### 3.4 PGT - CARTA DEI VINCOLI

Il sito oggetto d'intervento non rientra all'interno di nessun'area soggetta a vincoli, in accordo con la carta dei vincoli del PGT comunale.

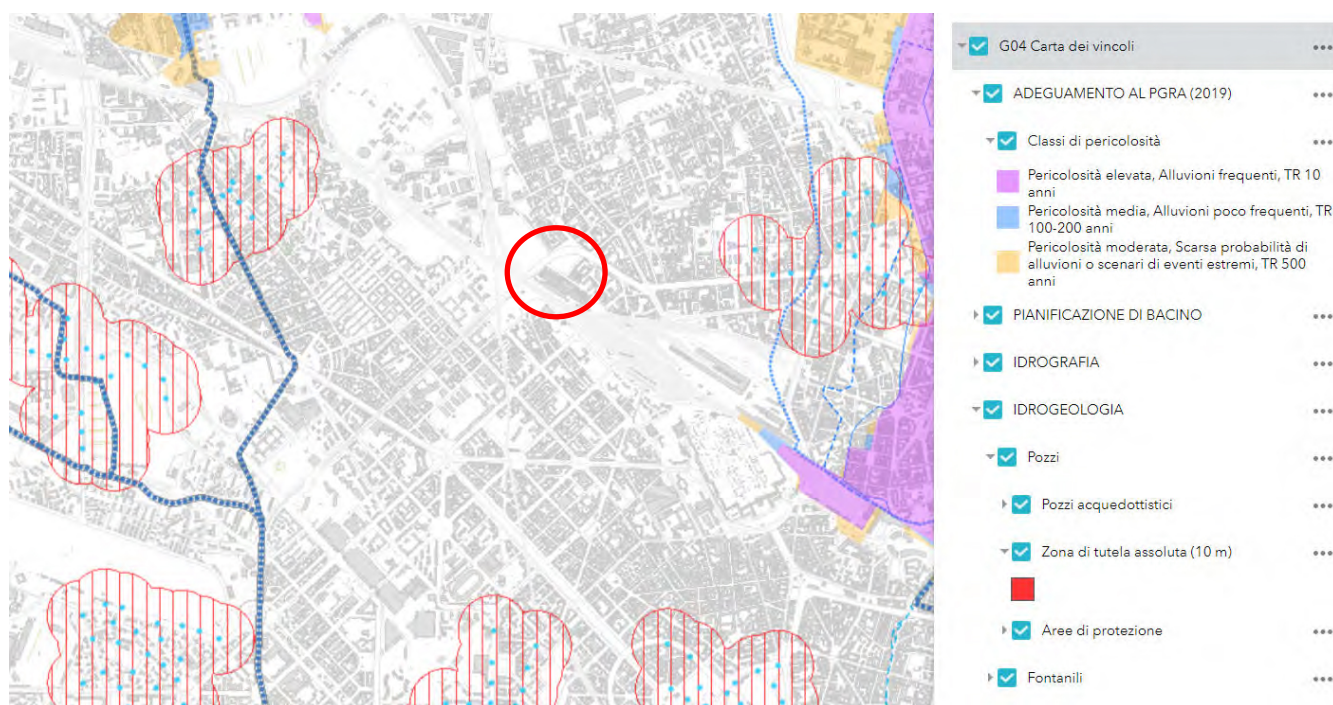


Figura 5 - Stralcio non in scala della carta dei vincoli del PGT 2030 del Comune di Milano – in rosso l'area in esame

### 3.5 PGT - CARTA GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA

Nell'ambito dell'area considerata, gli elementi geomorfologici sono connessi alle fasi erosionali di ambiente fluviale, pleistoceniche ed oloceniche e, soprattutto, alle modifiche apportate dall'attività antropica a partire dal XIII secolo. Il territorio risulta prevalentemente sub-pianeggiante; si riconoscono orli di terrazzo nel settore nord-occidentale (Parco delle Groane) lungo il corso del Lambro e nella zona meridionale del territorio comunale.

Dal punto di vista più strettamente geologico, il territorio è caratterizzato dalla presenza di depositi alluvionali legati all'attività dei corsi d'acqua del bacino Lambro, Seveso, Olona. Una prima e fondamentale distinzione di tali depositi può essere effettuata su base morfologica: in questo ambito territoriale è infatti possibile identificare differenti livelli topografici, ognuno corrispondente a una o più unità geologiche. Questi sistemi morfologici sono, dal più al meno elevato:

1. sistema dei terrazzi dell'Alta Pianura;
2. livello modale della pianura;
3. sistema delle valli fluviali.

L'ambito di maggior estensione è il livello modale della pianura, che racchiude all'incirca il 75% del territorio. Con il termine "livello modale della pianura" si intende la superficie pianeggiante di maggior estensione, apparentemente omogenea e priva di significative discontinuità morfologiche (ad eccezione di quelle delle valli fluviali) che si estende tra quota 200 e 100 m circa, con pendenza regionale verso SSE, insinuandosi ed isolando, nella sua parte settentrionale, i sistemi terrazzati. I depositi sono prevalentemente grossolani (ghiaie e sabbie prevalenti), testimoni di un ambiente fluviale di tipo braided; nel settore meridionale del Foglio sono localmente presenti depositi fini (limi e argille), legati ad isolate aree a sedimentazione palustre.

La piana è solcata dalle incisioni ("valli fluviali") dei principali corsi d'acqua, che tagliano il Foglio in direzione NO-SE (Fiume Olona e Torrente Bozzente) o N-S (Torrenti Lura, Seveso, Lambro Meridionale, Vettabbia e Fiume Lambro). Esse rappresentano le fasi più recenti dell'evoluzione della pianura, riconducibili al tardo Pleistocene superiore e all'Olocene. All'interno degli alvei sono



confinati sedimenti prevalentemente ghiaioso-sabbiosi nel settore settentrionale, passanti a sabbioso-limosi in quello meridionale.

La Pianura Padana nel suo insieme rappresenta l'espressione morfologica di superficie del Bacino Padano. La successione sedimentaria plio-pleistocenica del Bacino Padano ha un carattere complessivamente regressivo (Regione Lombardia & EN I, 2002; Muttoni et alii, 2003): alla base sono presenti depositi torbiditici di mare profondo, ricoperti da un prisma sedimentario progradante sia assialmente, in quanto legato all'azione del paleo Po, che trasversalmente, originato dai depositi dei sistemi alpini ed appenninici.

Dal punto di vista geologico/litologico, il sito in esame si colloca in corrispondenza:

- Dell "Alloformazione di Cantù"
- Terreno di riporto antropico

Il sito in esame si colloca a 130 m s.l.m., in accordo con la carta geomorfologica del PGT.

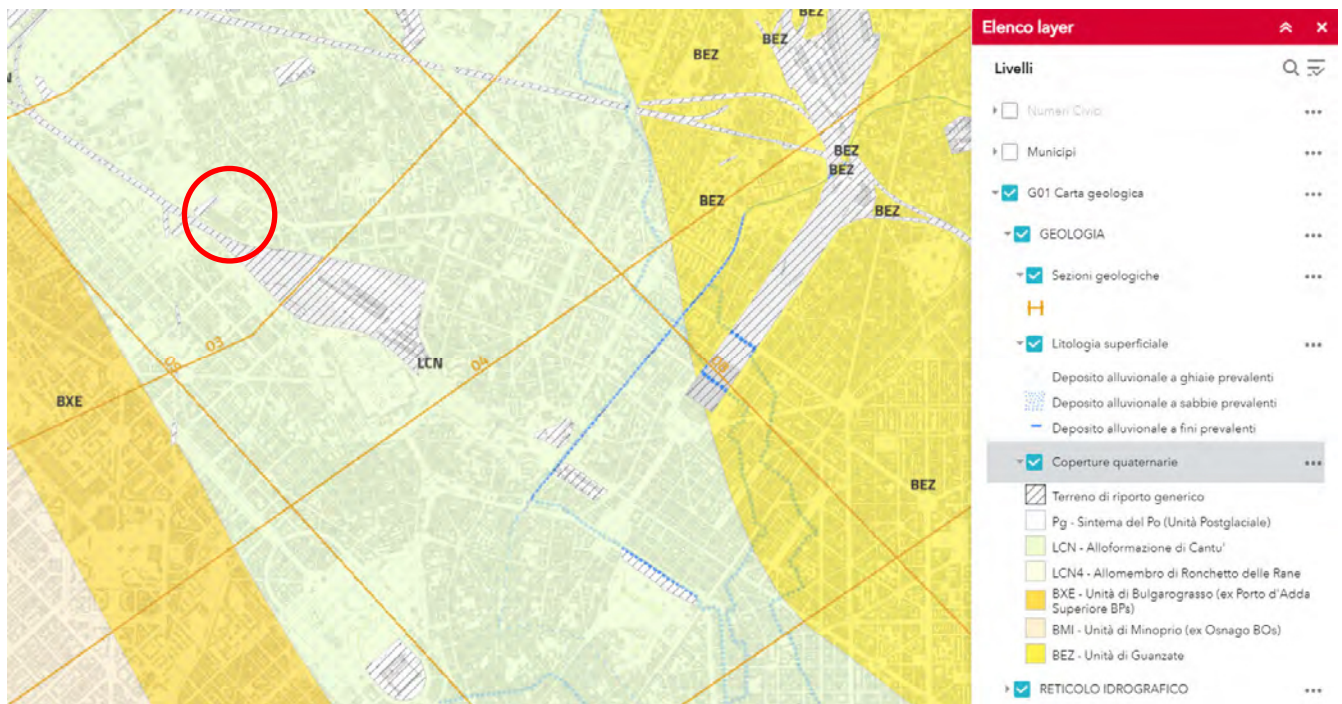


Figura 6 - Stralcio non in scala della carta geologica del PGT 2030 del Comune di Milano – in rosso l'area in esame

### Alloformazione di Cantù (LCN)

L'unità è costituita da depositi fluvioglaciali ghiaioso-sabbiosi e sabbioso ghiaiosi, che si differenziano per variazioni litologiche nelle sequenze sommitali; le più importanti si osservano lungo il Fiume Lambro, a partire da Vimodrone e nelle parti meridionali di pertinenza Olona, con la comparsa sistematica di sedimenti fini di spessore metrico.

Le ghiaie sono sempre caratterizzate da supporto clastico, matrice sabbiosa o sabbioso limosa e clasti arrotondati/subarrotondati, in prevalenza centimetrici.

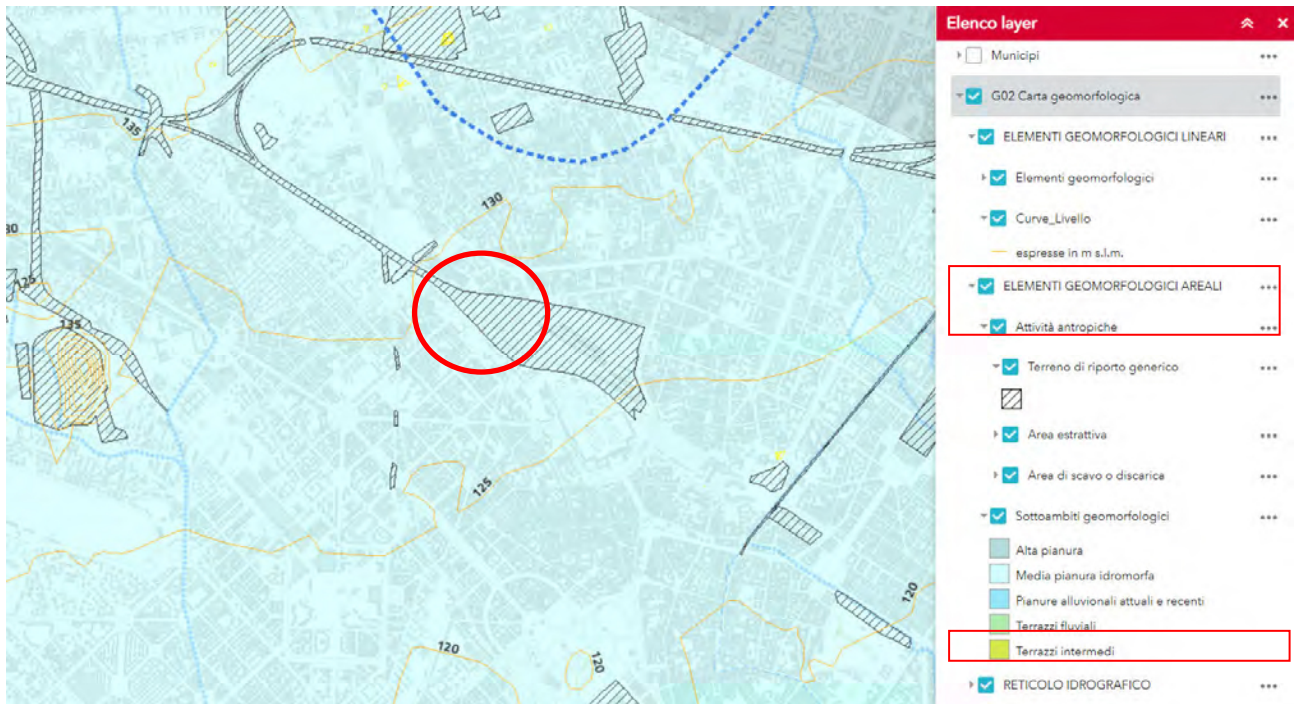


Figura 7 - Stralcio non in scala della carta geomorfologica del PGT 2030 del Comune di Milano – in rosso l'area in esame

La geologia della pianura è particolarmente complessa; si possono, infatti, riconoscere diverse unità idrogeologiche e strutture (quali dorsali del substrato e paleoalvei).

UNITA' LITOLGICHE (MARTINIS B. & MAZZARELLA S., 1971)	UNITA' IDROSTRATIGRAFICHE (FRANCANI & POZZI, 1981)	UNITA' STRATIGRAFICHE (PIERI & GROPPI, 1981)	UNITA' IDROGEOLOGICHE (AVANZINI, BERETTA, , FRANCANI et Al., 1995)	GRUPPI ACQUIFERI (REGIONE LOMBARDIA & AGIP, 2002)
LITAZONA GHIAIOSO - SABBIOSA	FLUVIOGLACIALE WURM AUCT. (Dil. Recente)	ALLUVIONE	UNITA' GHIAIOSO - SABBIOSA	A
	FLUVIOGLACIALE RISS - MINDEL AUCT. (Dil. Medio - Antico)		UNITA' SABBIOSO - GHIAIOSA	B
	CEPPO AUCT		UNITA' A CONGLOMERATI E ARENARIE BASALI	
LITAZONA SABBIOSO - ARGILLOSA	VILAFRANCIANO	SABBIE DI ASTI	UNITA' SABBIOSO - ARGILLOSA (facies continentali e di transizione)	C
LITAZONA ARGILLOSA			UNITA' ARGILLOSA (facies marine)	D

Il sito in esame rientra nell' Unità ghiaioso-sabbiosa (Pleistocene superiore e Olocene, Unità A della classificazione Eni-Regione Lombardia).

La litozona ghiaioso - sabbiosa, identificata per la prima volta da Martinis B. & Mazzarella S. (1971), si sviluppa dal piano campagna fino a una profondità di circa 40 m, è costituita da ghiaie e sabbie, talora cementate, con rare intercalazioni argillose, che vanno aumentando come continuità e spessore nella parte meridionale della città. Essa corrisponde al fluvioglaciale Wurm (Diluvium recente Auct.) e all'Unità A della classificazione regionale.

Gli Autori successivi (Cavallin A. et al, 1983; Provincia di Milano, 1995), hanno identificato questa litozona con una successione caratterizzata dalla netta prevalenza di litotipi grossolani e dal limitato spessore e continuità laterale degli orizzonti a tessitura più fine.

L'ambiente deposizionale di questi sedimenti è del tutto analogo a quello dell'Unità ghiaioso - sabbiosa anche se cronologicamente correlabili con le ultime fasi dell'espansione glaciale quaternaria e con episodi alluvionali recenti e attuali.

Lo spessore saturo dei depositi dell'Unità ghiaioso - sabbiosa ("primo acquifero") è rilevante nella media e bassa pianura dove è contenuta la falda libera.

L'insieme degli acquiferi contenuti in questa Unità e in quella precedentemente descritta costituisce un successione di livelli permeabili che viene indicata come acquifero tradizionale.

Questa denominazione, rappresenta una semplificazione a volte eccessiva, in quanto a rigore sarebbe più corretto indicare questo sistema come multifalda; tuttavia agli effetti pratici, data la complessità geometrica dei vari livelli acquiferi, risulta conveniente trattare l'insieme come un unico monostrato acquifero.

Nell'area della media pianura i valori di trasmissività sono di circa  $2 \times 10^{-2}$  –  $4 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s; questi si mantengono relativamente elevati anche procedendo verso i settori più meridionali della Provincia di Milano, nonostante una progressiva diminuzione della granulometria, dove si riscontra una trasmissività di  $8 \times 10^{-3}$  -  $1 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s.

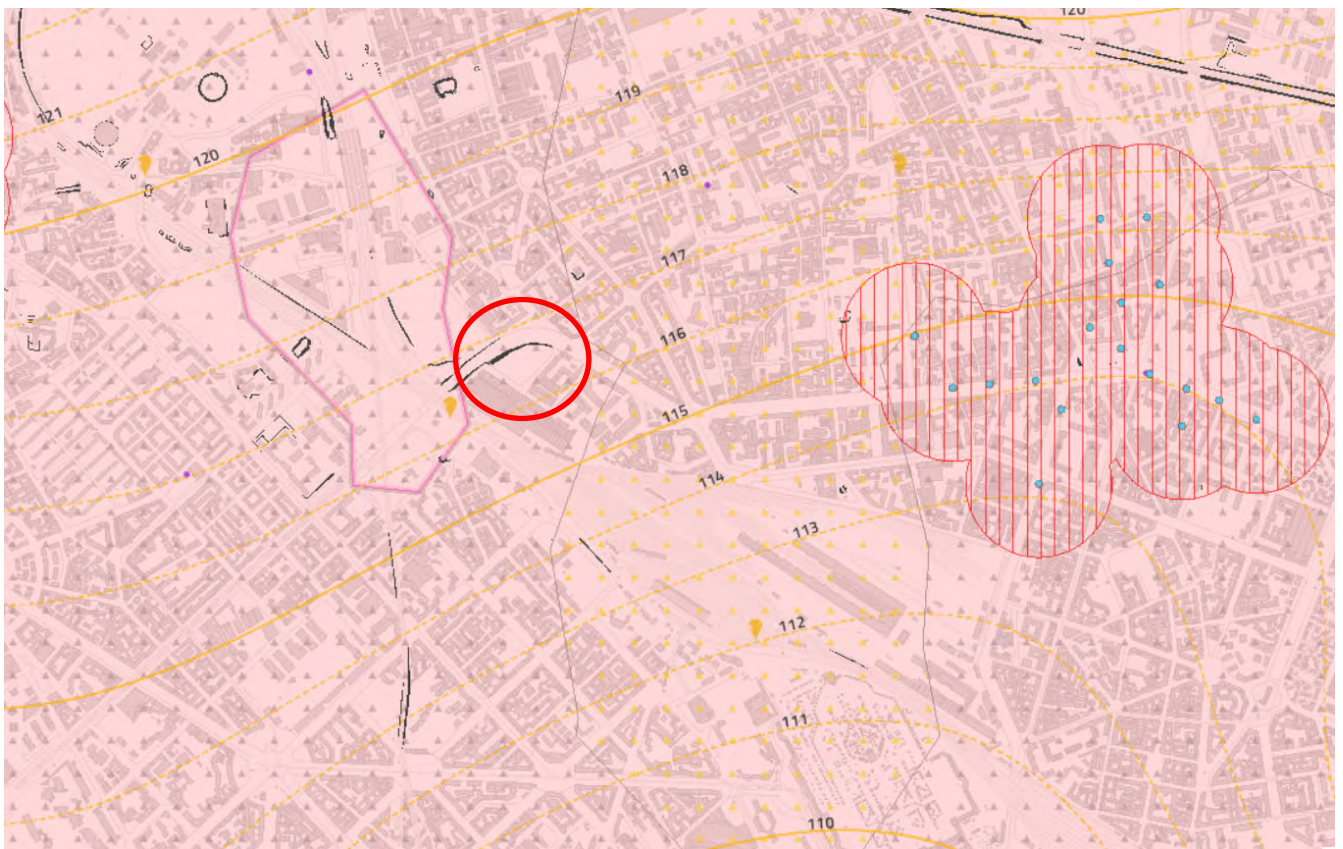


Figura 8 - Stralcio non in scala della carta idrogeologica del PGT 2030 del Comune di Milano – in rosso l'area in esame (di seguito la legenda)



## IDROGEOLOGIA

### Pozzi

Norme in materia ambientale (DLgs n. 152/2006) e Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle zone di rispetto (DGR n. 7/12693/2003 - Allegato 1)

- Pozzi acquedottistici
- Zona di tutela assoluta (10 m)



• Aree di protezione (200 m, 60 m o criterio cronologico)

### Fontanili

- Testa di fontanile attiva
- Testa di fontanile inattiva
- Testa di fontanile storica

## PIEZOMETRIA

### Piezometri

- Piezometri MM utilizzati per le elaborazioni

### Linee isopiezometriche

- 120 Isopiezometriche principali (ogni 5 m)
- Isopiezometriche ausiliarie (ogni 1 m)

### Fasce di soggiacenza

- 0-5 m
- 5-10 m
- >10 m

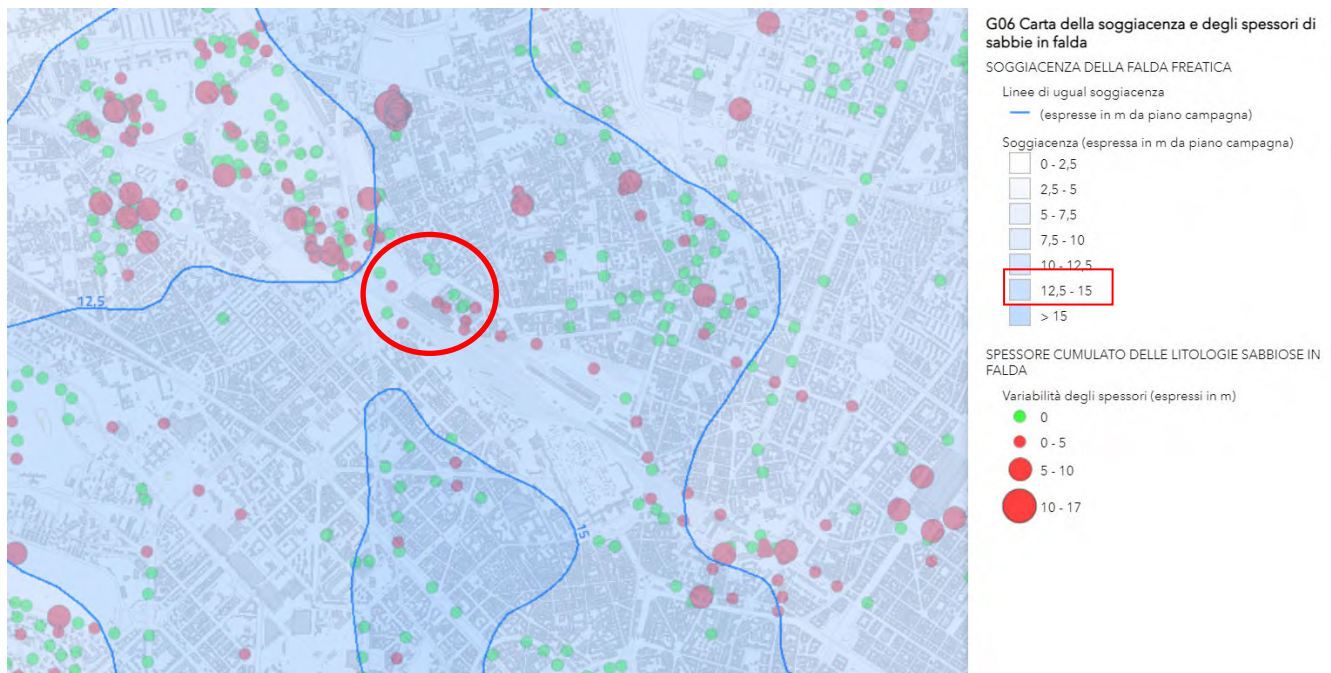


Figura 9 - Stralcio non in scala della soggiacenza del PGT 2030 del Comune di Milano – in rosso l'area in esame

Sulla base di informazioni cartografiche, nella zona d'intervento, la quota piezometrica si colloca a una profondità di circa 116/117 m slm (cfr carta idrogeologica). Studi comunali sulla soggiacenza della falda riportano infatti un valore compreso tra 12,5 e 15 m.

Sulla base dei dati bibliografici è possibile quindi stimare la profondità della falda a – 13/14 m da p.c.

#### 4 MODELLO GEOLOGICO

Le campagne di indagini ambientali eseguite per il piano di bonifica attualmente in corso (indagini fornite da Stantec per il PROGETTO OPERATIVO DI BONIFICA – REV.1 ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. art. 242 Europa Gestioni Immobiliari Sito di Milano, Piazzale Lugano insieme alle informazioni raccolte descritte in dettaglio nei capitoli precedenti, hanno permesso di ricostruire il Modello geologico del sito in esame:

L'esecuzione delle indagini ha permesso la definizione della stratigrafia dell'area nei primi 20 m dal p.c., che risulta essere costituita da:

- **Materiale di riporto dello spessore medio di circa 1,0 m**, sottostante generalmente ad uno spessore medio di asfalto e soletta pari a circa 0,3 m;
- **Livello abbastanza omogeneo di sabbie e ghiaie con ciottoli arrotondati**, poligenici e polimorfi di diametro fino a decimetrici, caratteristici di ambiente deposizionale di piana alluvionale. Localmente sono stati riscontrati livelli a granulometria più fine a profondità comprese tra 17,5-20,0 m da p.c.

Nella seguente Tabella sono riportati i valori di soggiacenza espressi in metri da piano campagna disponibili per il sito e relativi ad Aprile 2018.



---

ID piezometro	23/04/2018
	Soggiacenza (m da p.c.)
SP1	15,37
SP2	15,46
SC10	15,49
S4BIS	14,12

Il valore massimo, risultato pari a 15,49 m da p.c. (SC10), è stato utilizzato al fine di definire lo spessore del comparto insaturo.

La falda, con direzione pari a NNW-SSE a livello regionale e più marcatamente NW-SE a livello locale, presenta un gradiente idraulico pari a 0,0008 (-).

In allegato le stratigrafie di SP1, SP2 e SC10.



## 5 AZIONE SISMICA

In basso è riportata la zona sismica per il territorio di Milano, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Lombardia dell'11 luglio 2014 n.2129 entrata in vigore il 10 aprile 2016:

<b>Zona sismica</b> <b>3</b>	Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.
---------------------------------	---

<b>AgMax</b> 0,054655	Accelerazione massima presente all'interno del territorio comunale.
--------------------------	---

Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [a <sub>g</sub> ]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a <sub>g</sub> ]	numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	a <sub>g</sub> > 0,25 g	0,35 g	703
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	0,15 < a <sub>g</sub> ≤ 0,25 g	0,25 g	2.226
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	0,05 < a <sub>g</sub> ≤ 0,15 g	0,15 g	2.812
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	a <sub>g</sub> ≤ 0,05 g	0,05 g	2.187

In merito all'Ordinanza n. 3519/20061 la località oggetto dell'intervento risulta compresa tra punti con accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (riferita a suoli rigidi caratterizzati da VS30 > 800 m/s) di a<sub>g</sub> = 0.025 – 0.050 g e a<sub>g</sub> = 0.050-0.075.

<sup>1</sup> Ordinanza n. 3519 del 28.04.2006 della Presidenza del Consiglio dei Ministri (Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone)

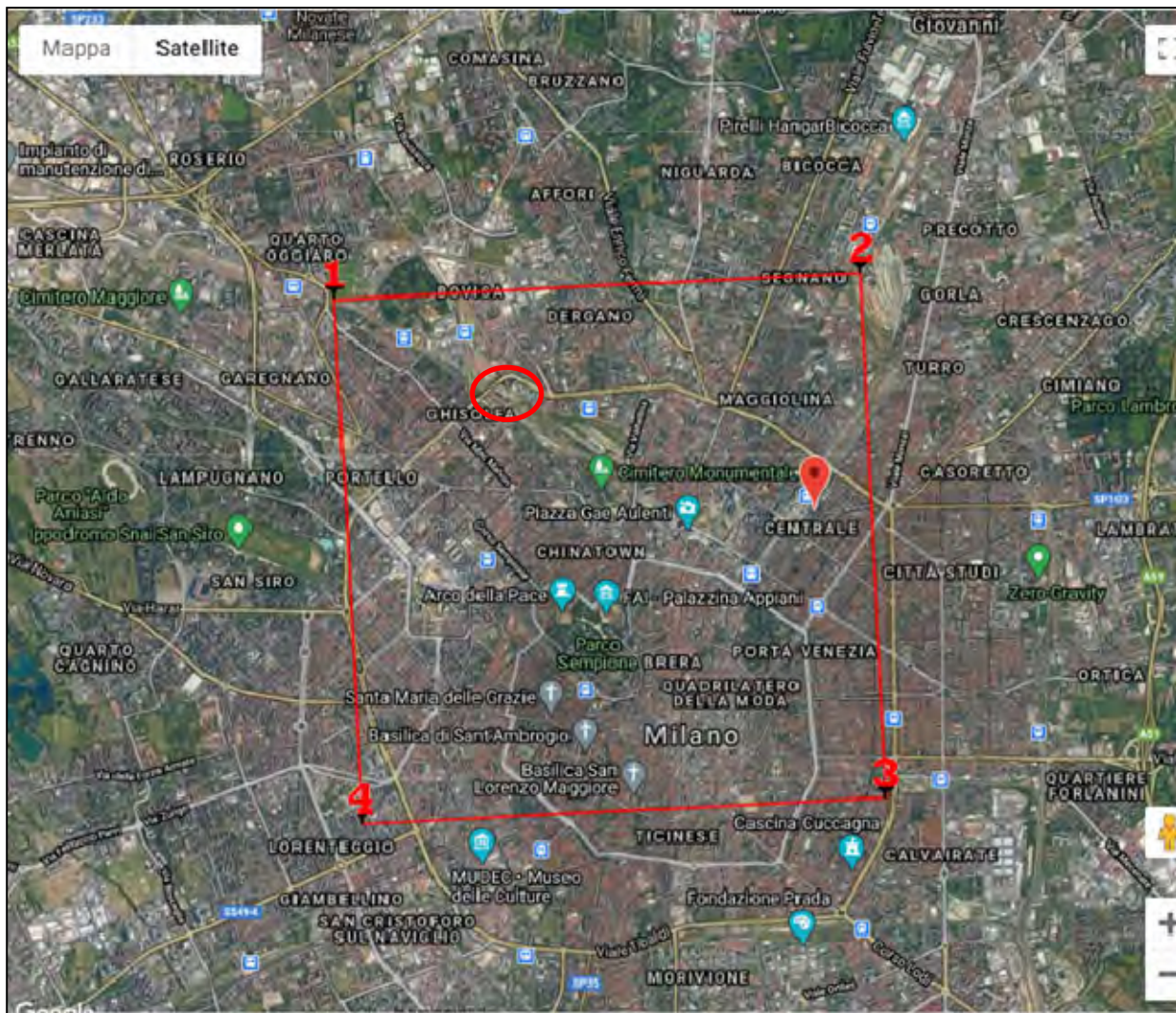


Figura 1 - Vertici della maglia di appartenenza (Ag) in riferimento all'Ordinanza n. 3519/2006

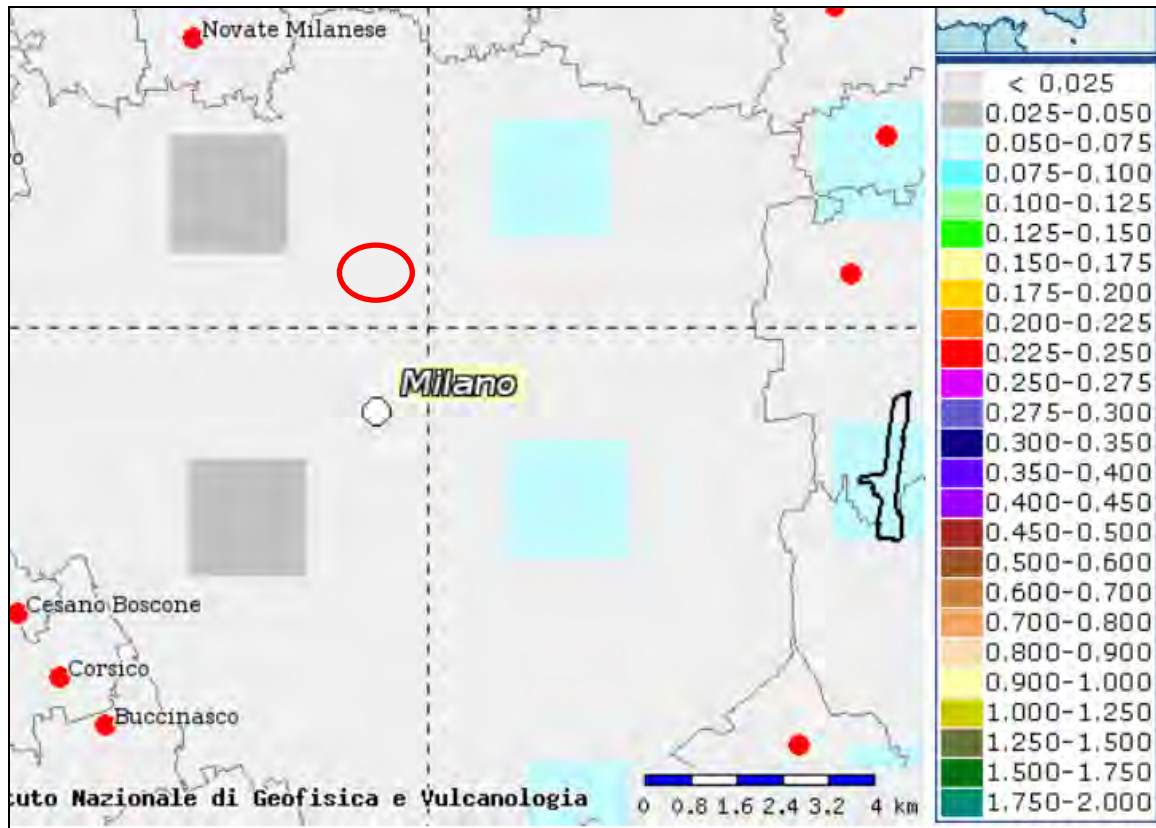


Figura 10 - Mappa interattiva INGV, in rosso il sito di intervento

Il sito in esame ricade in un'area in cui le caratteristiche stratigrafiche, idrogeologiche e sismiche rendono improbabile lo sviluppo del fenomeno della liquefazione.

I terreni di fondazione, sulla base dei risultati ottenuti dalle indagini sismiche effettuate per la redazione e elaborazione del PGT comunale, possono essere inseriti nella categoria di sottosuolo C:

*“ Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT, 30 < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu, 30 < 250$  kPa nei terreni a grana fina”.*

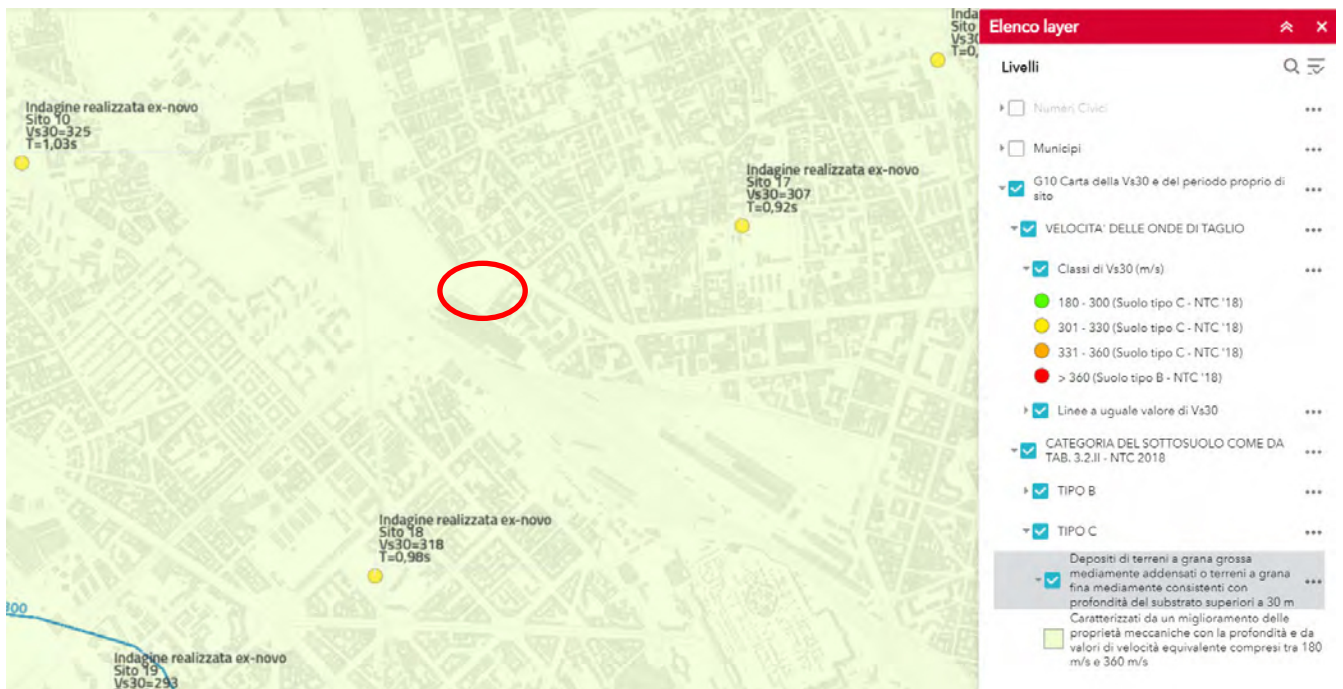


Figura 11 - Stralcio non in scala della carta delle Vs30 del PGT 2030 del Comune di Milano – in rosso l'area in esame

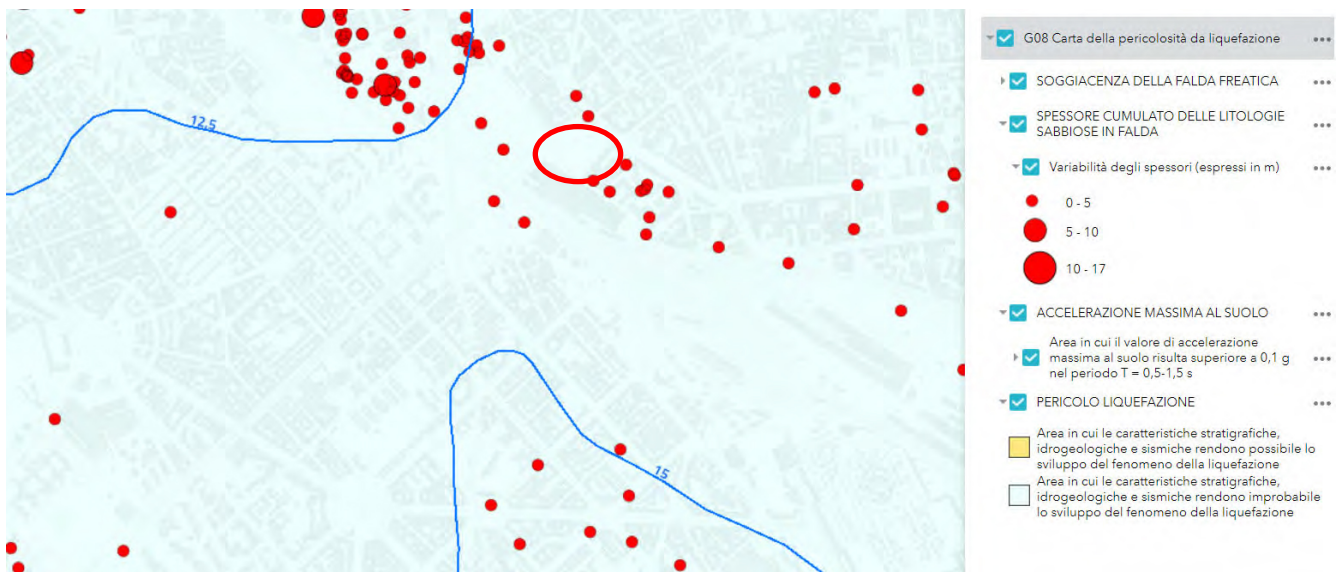


Figura 12 - Stralcio non in scala della carta della pericolosità a liquefazione del PGT 2030 del Comune di Milano – in rosso l'area in esame

## 5.1 PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale (PSL), derivata dalle precedenti carte di base, riporta la perimetrazione areale delle situazioni tipo Z1, Z2, Z4 e gli elementi lineari delle situazioni tipo Z3, Z5, in grado di determinare gli effetti sismici locali:

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

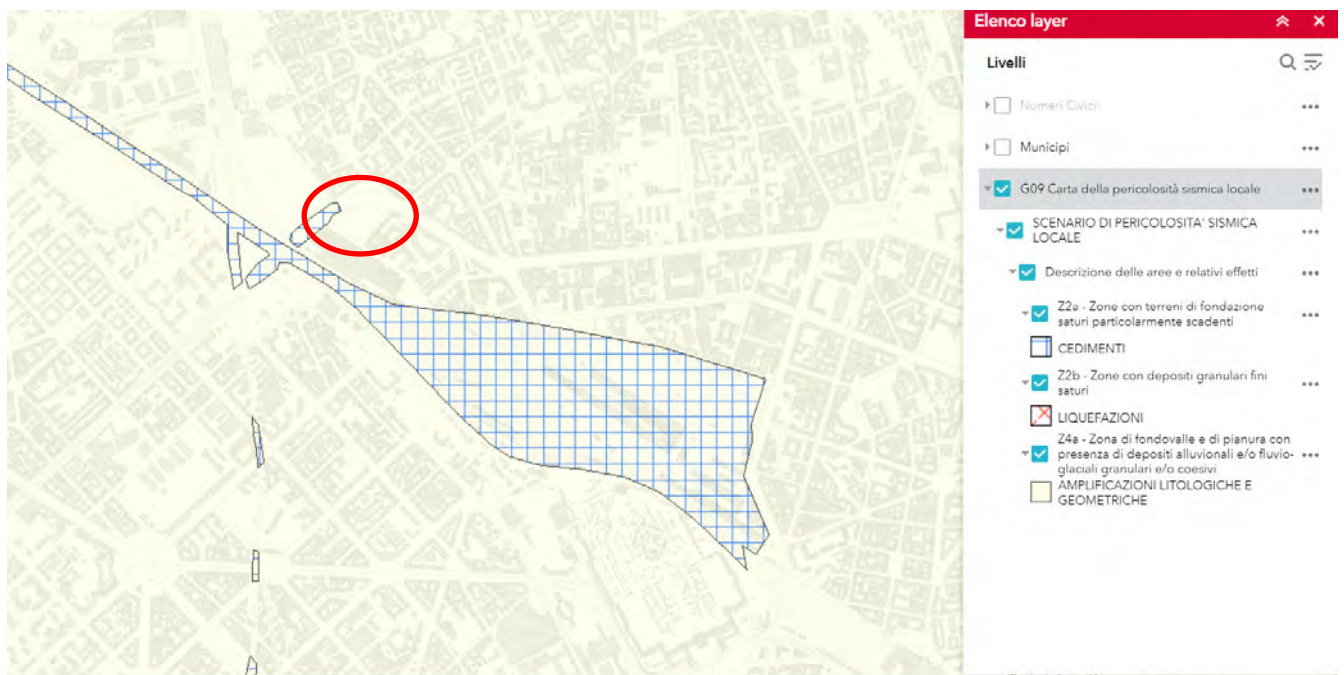


Figura 13 - Stralcio non in scala della carta della pericolosità sismica locale del PGT 2030 del Comune di Milano – in rosso l'area in esame

Il sito si trova in prossimità di una zona definita come Z2a e Z4a.

Il 2° livello si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4), viene quindi applicato nella successiva fase progettuale.



## 6 PIANO DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

Al fine di definire un modello geotecnico del sito in esame, e quindi individuare i parametri meccanici necessari per i calcoli geotecnici, oltre a individuare i parametri idraulici del terreno in situ, vengono pianificate le seguenti indagini:

- n.2 sondaggi geognostici da 30 m ciascuno, correlati da prove penetrometriche dinamiche SPT
- N.1 prova di permeabilità a -3m, -4m, - 5 m dal pc, per ciascun foro di sondaggio, per un totale di n.2 prove
- N.2 indagini di sismica attiva MASW



## 7 CONCLUSIONI

Preso in considerazione quanto detto, vista la caratterizzazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica del sito, non si riscontrano particolari vincoli di carattere geologico alla realizzazione dell'intervento in progetto.

Si ricorda che le interpretazioni e i dati forniti nella seguente Relazione geologica, si attengono a dati e elaborazioni estrapolati dallo studio comunale del Piano di gestione del territorio e forniti da terzi.

Si consiglia pertanto, nelle prossime fasi di progetto, di effettuare un piano di indagini geognostiche al fine di definire un modello geotecnico necessario alla progettazione in esame, anche al fine di verificare l'attribuzione alla zona Z2a nella carta della pericolosità sismica.