

# COMUNE DI MONZA

OGGETTO:

PIANO ATTUATIVO  
 AMBITO DI TRASFORMAZIONE AT\_09  
 Documento di Piano  
 P.G.T. approvato con D.C.C. n. 8 del 06/02/2017

Istanza ai sensi dell'art. n.12 comma 4 della L.R. 12/05  
 e dell'art. n. 27 comma 5 della L. 166/02

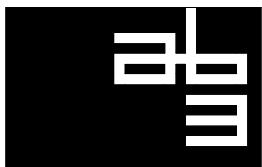


VIDIMAZIONI:

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

0	20.01.21	Emissione	FR		
REV.	DATA	CAUSALE	REDAZIONE	VERIFICA FORMA	VERIFICA CONTENUTO



**AB3**  
 Architettura  
 Battistoni  
 Associati

Monza 20900 / Largo C. Esterle, 1 / Italia / tel. 039.324.398 - 269 / fax 039.321.293  
 tecnico@ab3architettura.it / www.ab3architettura.it / c.f. e P.IVA 05691550965

COMMITTENTE	GEOM. MARIO VISCARDI - DELEGATO DA PROPRIETARI VARI					ALLEGATO  <b>L</b>
COMMESSA	P.A. AMBITO AT_09 - VIA MONTE OLIVETO					
TITOLO	RELAZIONE GEOLOGICA					
FASE	VERSIONE	<input type="checkbox"/> INTERNO <input type="checkbox"/> ESTERNO	FORMATO <b>A4</b>	DIM.	SCALA <input type="checkbox"/> PAGINE <input checked="" type="checkbox"/>	C.D.
<b>DEFINITIVO</b>						<b>1702</b>
						<b>27</b>

*N.B.: Questo elaborato è tutelato a norma di legge. Tutti i diritti sono riservati. Ne è vietata la riproduzione e la elaborazione senza consenso scritto.*



COMUNE DI MONZA  
PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA

**PIANO ATTUATIVO - AMBITO DI TRASFORMAZIONE AT09 – VIA MONTE OLIVETO**  
INDAGINE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DI CONFORMITA'  
(DM 17.01.2018 - D.G.R. n.IX/2616/2011)  
**RELAZIONE GEOLOGICA (R1 - R3)**



COMMITTENTE:  
CONSOZIO VIA MONTE OLIVETO  
C/O GEOM. MARIO VISCARDI  
LARGO ESTERLE, 1 - 20900 MONZA

*Studio Geologico*  
*Boninsegni e Laveni Associati*  
*via Galeno, 17*  
*20832 Desio (MB)*

LUGLIO 2020

DR. GEOL. RAFFAELE BONINSEGNI

DR. GEOL. LUCA LAVENI

## INDICE

PREMESSA	3
CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	4
<i>PARTE PRIMA: RELAZIONE GEOLOGICA (R1)</i>	6
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE GENERALE	6
1.1 Aspetti geomorfologici	7
1.2 Caratteri geologici	7
1.3 Caratterizzazione litologica e geotecnica indicativa	8
1.5 Struttura idrogeologica dell'area	13
1.6 Andamento del flusso idrico sotterraneo	14
1.7 Oscillazione del livello piezometrico	16
2. STORIA SISMICA DEL TERRITORIO	18
2.1 Sismicità recente	20
2.2 Verifica sorgenti sismogenetiche	20
<i>PARTE SECONDA: RELAZIONE GEOLOGICA – D.G.R N.IX/2616 (R3)</i>	22
1. ANALISI DI VERIFICA DELLA CONFORMITA' DEL PROGETTO	22
1.1 Vincoli di natura idraulica: reticolo idrografico	22
1.2 Aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili e vincoli territoriali	22
2. PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE – ANALISI DI I LIVELLO	24
3. FATTIBILITA' GEOLOGICA E NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE	26
4. STATO DEI LUOGHI	28
5. CONFORMITA' DEL PROGETTO	29
CONCLUSIONI	30

## PREMESSA

Il presente rapporto tecnico è stato redatto al fine di verificare conformità e fattibilità delle opere edilizie e di completamento del Piano Attuativo – Ambito di Trasformazione AT 09 di via Monte Oliveto a Monza, in ordine agli aspetti geologici, idrogeologici, morfodinamici, sismici e vincolistici sito specifici (condizioni di pericolosità) in modo da indicare, già in questa fase preliminare, indirizzi ed eventuali opere e/o interventi di mitigazione da intraprendersi per la fase progettuale ed esecutiva.

Lo studio, redatto ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018), è stato strutturato in:

- una *PARTE PRIMA* che prevede la stesura di una relazione geologica e idrogeologica di inquadramento generale e di dettaglio dell'area di interesse ai sensi del § 6.1.2 e 6.2.1 delle NTC 2018 (R1)
- una *PARTE SECONDA* con redazione di una relazione geologica in accordo al cap.4, parte I, Allegato 8 della d.g.r.IX/2616 (R3), finalizzata al rilascio del titolo abilitativo (autorizzazioni) alla realizzazione delle opere previste dal Piano Attuativo, con la quale è stata verificata la compatibilità del progetto attesa la vincolistica, lo scenario di pericolosità sismica locale e la classe di fattibilità geologica in essere, e le relative prescrizioni

La redazione della relazione tecnica ha previsto l'analisi della bibliografia esistente, con particolare riguardo al vigente "*Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T.*" (Idrogea Servizi, 2015) [1], nonché sopralluoghi di verifica.

## CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Sulla base della documentazione visionata, alla quale si rimanda per gli approfondimenti del caso (Studio AB3 Architettura Battistoni Associati), è prevista la realizzazione di n.2 edifici con destinazione residenziale/direzionale con piano interrato destinato ad autorimessa, e massimo n.7 piani realizzabili, che verranno ubicati sui lotti costituenti il settore Nord del sedime di Piano Attuativo.

Nella porzione più a Sud prospiciente via Monte Oliveto, sono previste aree a verde attrezzato (giardino di quartiere) e attività orticole.

La superficie complessiva interessata dal Piano Attuativo è di circa 5.100 m<sup>2</sup> (superficie fondiaria 4.840 m<sup>2</sup>).

La *Figura 1* illustra la planimetria dell'intervento.

L'azonamento catastale è il seguente: Foglio 70, mappali nn.74 - 75 - 76 - 77 – 79 - 80, come risulta dalla planimetria di *Figura 2*.

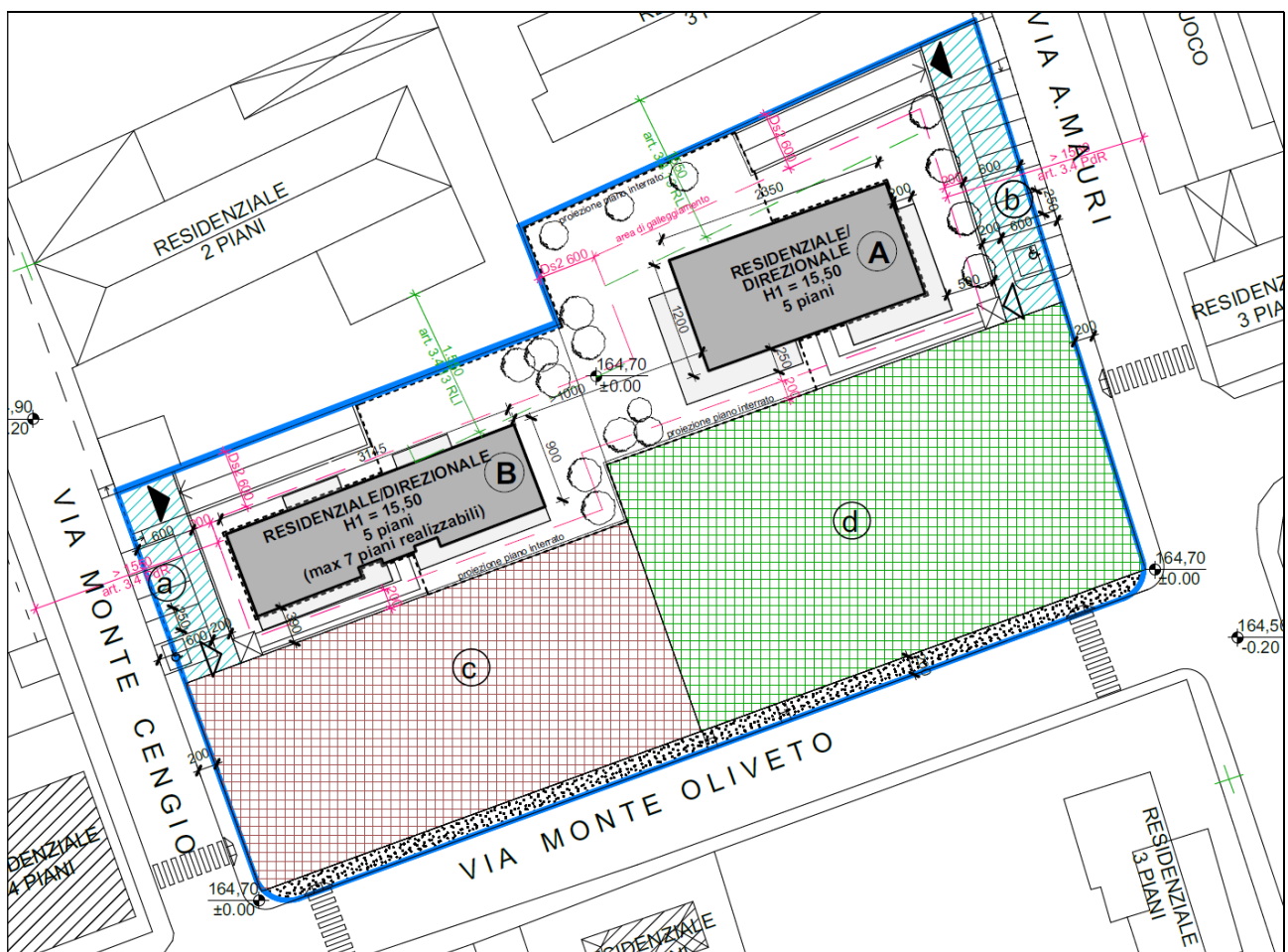
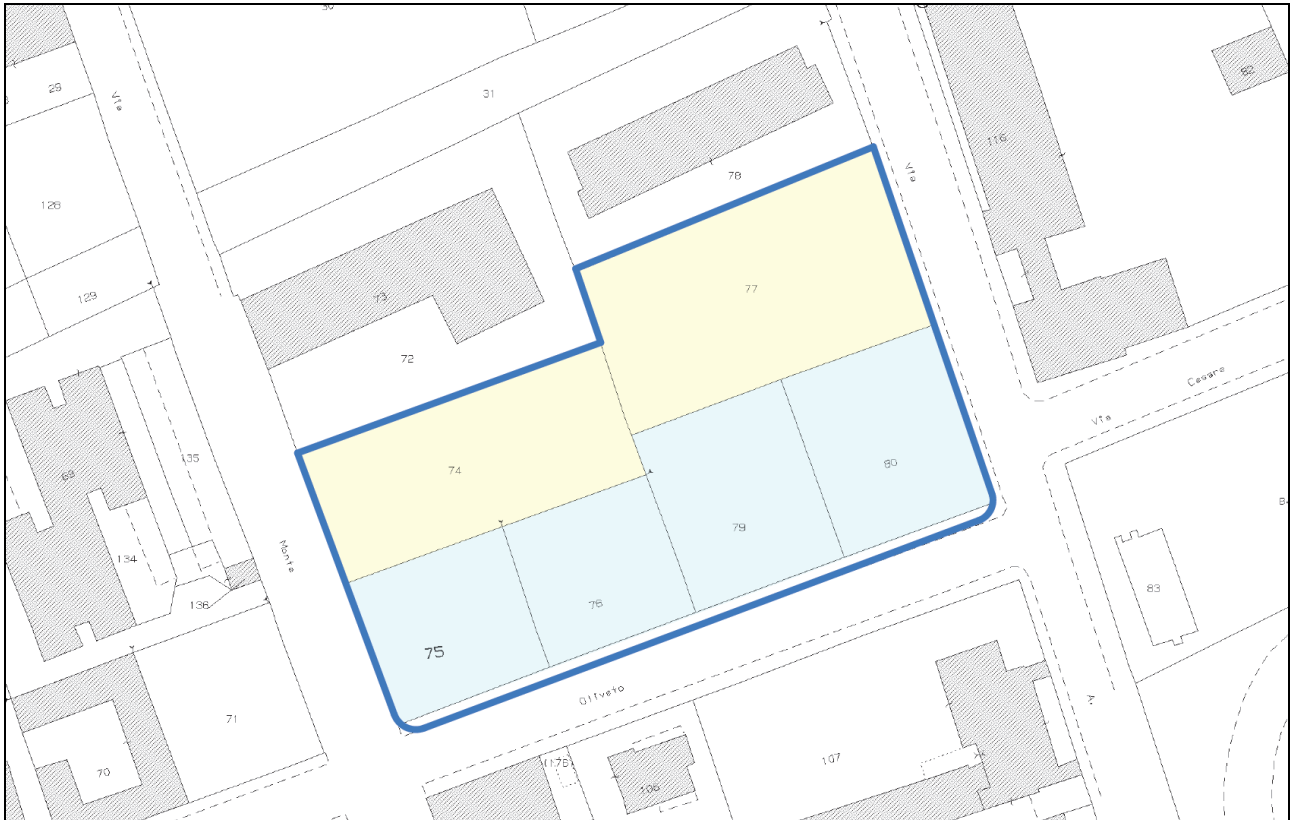


Figura 1 – planimetria intervento



*Figura 2 – azzonamento catastale*

## PARTE PRIMA: RELAZIONE GEOLOGICA (R1)

### 1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE GENERALE

Il sedime di Piano Attuativo ricade nella porzione centrale del Comune di Monza, ad una quota di circa 165 m s.l.m. (Figura 3); il territorio in esame presenta morfologia sub-pianeggiante con debole inclinazione verso Sud, pari allo 0.4%.

Il sistema idrografico principale è costituito dal F. Lambro, che scorre con direzione Nord-Sud circa 1,2 km a Est del sito in oggetto, e presenta caratteristico andamento sinuoso stante la ridotta pendenza topografica.

Il sistema idrografico secondario è costituito dal Canale Villoresi che decorre in senso all'incirca Nord-Sud, 240 m a Est, e da alcune rogge e colatori di esiguo sviluppo che si dipartono da esso, utilizzati per irrigare le poche parcelle agricole presenti a Sud dell'urbanizzato.

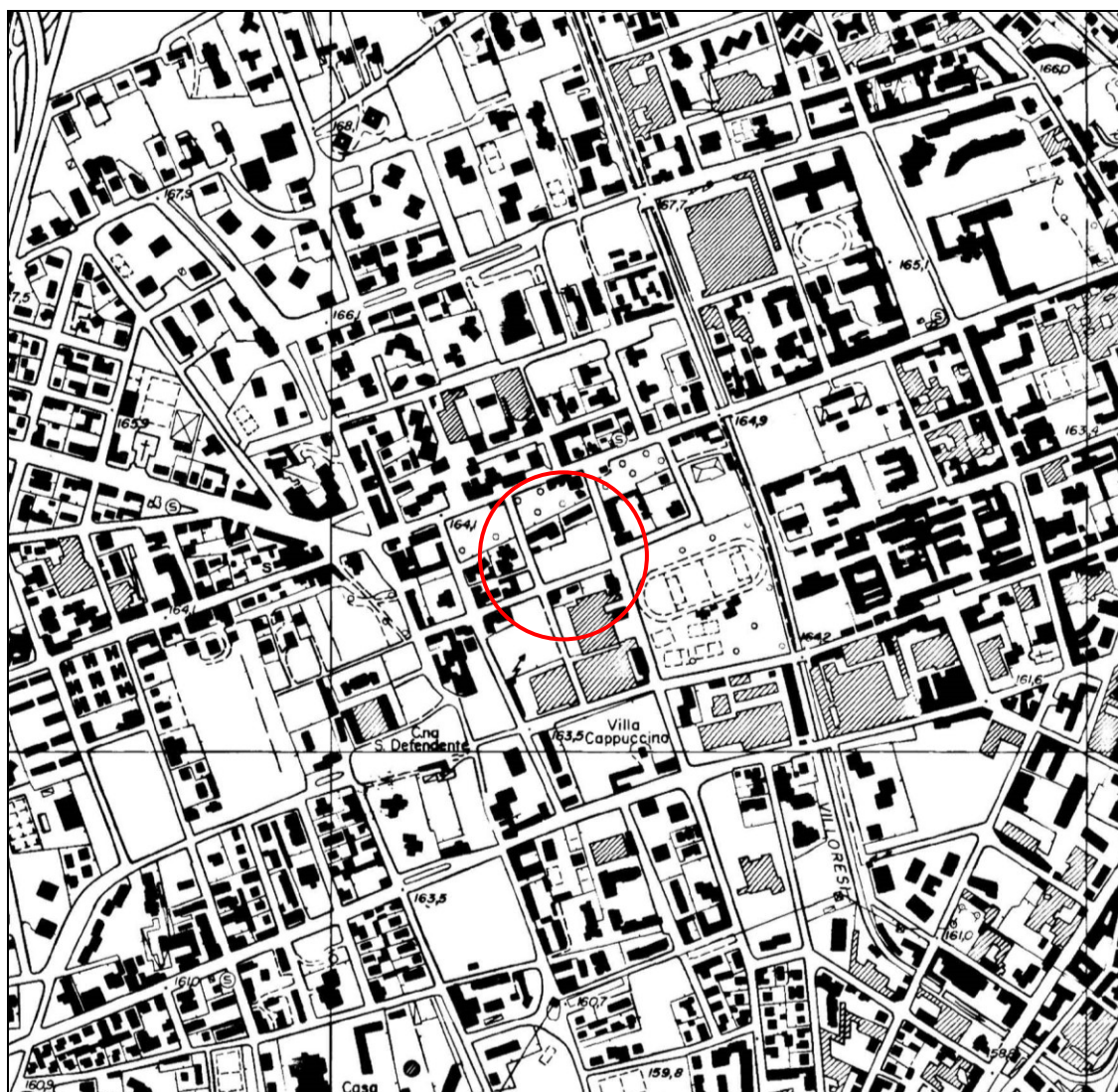


Figura 3 – inquadramento territoriale (scala 1:10.000) – CTR foglio B5c5



## 1.1 Aspetti geomorfologici

Da un punto di vista morfologico, il territorio comunale appartiene alla media pianura milanese ed è contraddistinto nella sua porzione settentrionale dalla presenza di terrazzi fluviali antichi connessi all'azione di erosione, trasporto e sedimentazione operata dagli scaricatori fuoriuscenti dalle lingue glaciali alpine e prealpine in epoca pleistocenica e tardo pleistocenica. In particolare è ancora ben individuabile il terrazzo di età rissiana di Biassono-Vedano al Lambro o "pianalto della Villa Reale", la cui porzione terminale si apprezza all'altezza di quest'ultima presso la cintura settentrionale del centro abitato, e quello di Usmate-Arcore nel settore di pianura a Nord-Est dell'area in esame. Immediatamente più a Sud, il centro storico cittadino e le aree periferiche circostanti insistono sui depositi fluviali recenti di età würmiana, altimetricamente più ribassati, che costituiscono il cosiddetto "livello fondamentale della pianura", interrotto nella sua continuità solamente dall'incisione del corso del F. Lambro, oppure sulla piana alluvionale antica del corso d'acqua, laddove si posiziona l'area di intervento. All'interno del Parco il limite morfologico tra il terrazzo würmiano e la piana alluvionale antica e recente, occupata saltuariamente dalle divagazioni del F. Lambro, è ben evidente, mentre in corrispondenza del centro abitato e delle aree esterne a quest'ultimo, risulta di difficile individuazione in quanto lo sviluppo del tessuto antropico ha quasi del tutto obliterato le evidenze fisiografiche. In riferimento all'area di intervento, essa appartiene all'ambito della piana principale caratterizzata da superfici stabili legate a dinamiche fluvioglaciali e fluviali.

## 1.2 Caratteri geologici

L'evoluzione geologica dell'area, strettamente connessa a quella geomorfologica, è il risultato delle fasi di espansione e regressione dei ghiacciai, succedutesi nel Quaternario.

La carta geologica di *Figura 4*, stralcio dalla relativa tavola di [1], illustra l'areale di affioramento delle unità quaternarie in un significativo intorno dell'area di studio.

Le caratteristiche delle singole unità sono descritte a seguire, dalla più recente alla più antica, con indicazione della corrispondenza con le unità appartenenti alla classificazione tradizionale.

### **Unità Postglaciale (Olocene) - (Olocene) - Alluvioni post-würmiane**

L'Unità Postglaciale è costituita principalmente da depositi fluviali-alluvionali sedimentati lungo il corso del F. Lambro a partire dall'ultima glaciazione sino all'attuale; sono costituiti da sabbie, ghiaie a supporto di abbondante matrice grossolana (ciottoli) e localmente fine. Laddove presente si apprezza superficialmente un suolo poco evoluto, dello spessore massimo di 1-2 m.

### **Allogruppo di Besnate - (Pleistocene medio- superiore) – Fluviale Würm e Riss Auct.**

Sono state distinte due unità in base a peculiarità geomorfologiche (sviluppo delle scarpate che fungono da limite morfologico) e pedologiche (grado di evoluzione dei suoli). In linea generale si tratta di depositi incoerenti che costituiscono il cosiddetto "livello fondamentale della pianura" di origine fluvioglaciale ed età del Pleistocene medio-sup., costituiti da sabbie fini e sabbie medie, ghiaie a supporto clastico in matrice

sabbiosa o sabbioso-limosa, da massive a grossolanamente stratificate. I clasti sono da arrotondati a sub-arrotondati, poligenici, in prevalenza metamorfici ed ignei (provenienza alpina). L'alterazione interessa sia la frazione carbonatico-terrigena, sia quella ignea e metamorfica, anche con percentuale prossima al 50%, con spessori talora di 4-5 m. La marcata presenza di matrice fine, oltre che derivante all'alterazione chimico-fisica in posto del deposito, si deve anche all'azione di erosione dei terrazzi antichi presenti a Nord e relativo trasporto e sedimentazione presso le aree di pianura poste più a valle.

Detti termini costituiscono il primo sottosuolo dell'area di intervento, che nello specifico si differenzia per insistere alle quote topografiche più ribassate e per la presenza di suoli meno evoluti, di spessore contenuto.

Il complesso di tali terreni poggia sui Conglomerati tipo Ceppo Auct., a partire da 25-30 m di profondità dal p.c., variabile in ragione di implicazioni di carattere erosionale del tetto dell'unità. Si tratta di conglomerati e arenarie passanti frequentemente a ghiaie e sabbie in funzione del grado di fratturazione e dell'irregolare cementazione che li contraddistingue. La stratigrafia del pozzo pubblico n.036, ubicato circa 450 m ad NordEst in via A. da Brescia, illustra quanto descritto (*Figura 5*).

Per un intorno significativo all'area di interesse, i dati in possesso, le verifiche effettuate nonché i contenuti di **[1]** forniscono indicazioni circa una bassa suscettività in ordine all'eventualità di riscontrare cavità sotterranee tipo "occhi pollini", come indicato dalla Carta di Sintesi di **[1]** di cui uno stralcio è riportato in *Figura 6*.

### **1.3 Caratterizzazione litologica e geotecnica indicativa**

Sulla scorta delle informazioni raccolte dagli scriventi in occasione di indagini svolte in ambito comunale su terreni analoghi a quelli interessati dagli interventi del Piano Attuativo, è possibile affermare che entro il cosiddetto "spessore di interesse geotecnico", ovvero entro 7-8 m dal p.c., si sia in presenza di terreni incoerenti costituiti prevalentemente da sabbie e sabbie ghiaiose in matrice fine da debolmente limosa a limosa, da sciolte/poco addensate a moderatamente addensate aventi pertanto scadenti requisiti geotecnici; sono possibili locali intercalazioni di livelli parzialmente cementati ed in ogni caso è palese una marcata variabilità laterale e verticale dei caratteri litologici, tessiturali e geotecnici.

In linea generale più in profondità si assiste ad un progressivo incremento dell'addensamento anche connesso alla maggior percentuale di frazione grossolana (ghiaie e ciottoli) entro il deposito.

Per quanto concerne i parametri geotecnici dei terreni nel sottosuolo, una loro preliminare caratterizzazione deriva dal sunto dei dati rilevati in specifiche campagne di indagine e dalla bibliografia in merito.

Viene proposta una parametrizzazione geotecnica di massima ed a carattere indicativo del deposito alluvionale essendo quest'ultimo eterogeneo sotto l'aspetto litologico e tessiturale.

- deposito alluvionale: Allogruppo di Besnate (ghiaia, sabbia, ciottoli in matrice sabbioso limosa)

peso di volume  $\Rightarrow \gamma = 16-19 \text{ kN/m}^3$

angolo di attrito  $\Rightarrow \varphi = 23-38^\circ$

coesione  $\Rightarrow c = 0 \text{ kPa}$

Si tratta pertanto di terreni aventi requisiti geotecnici da modesti a buoni.

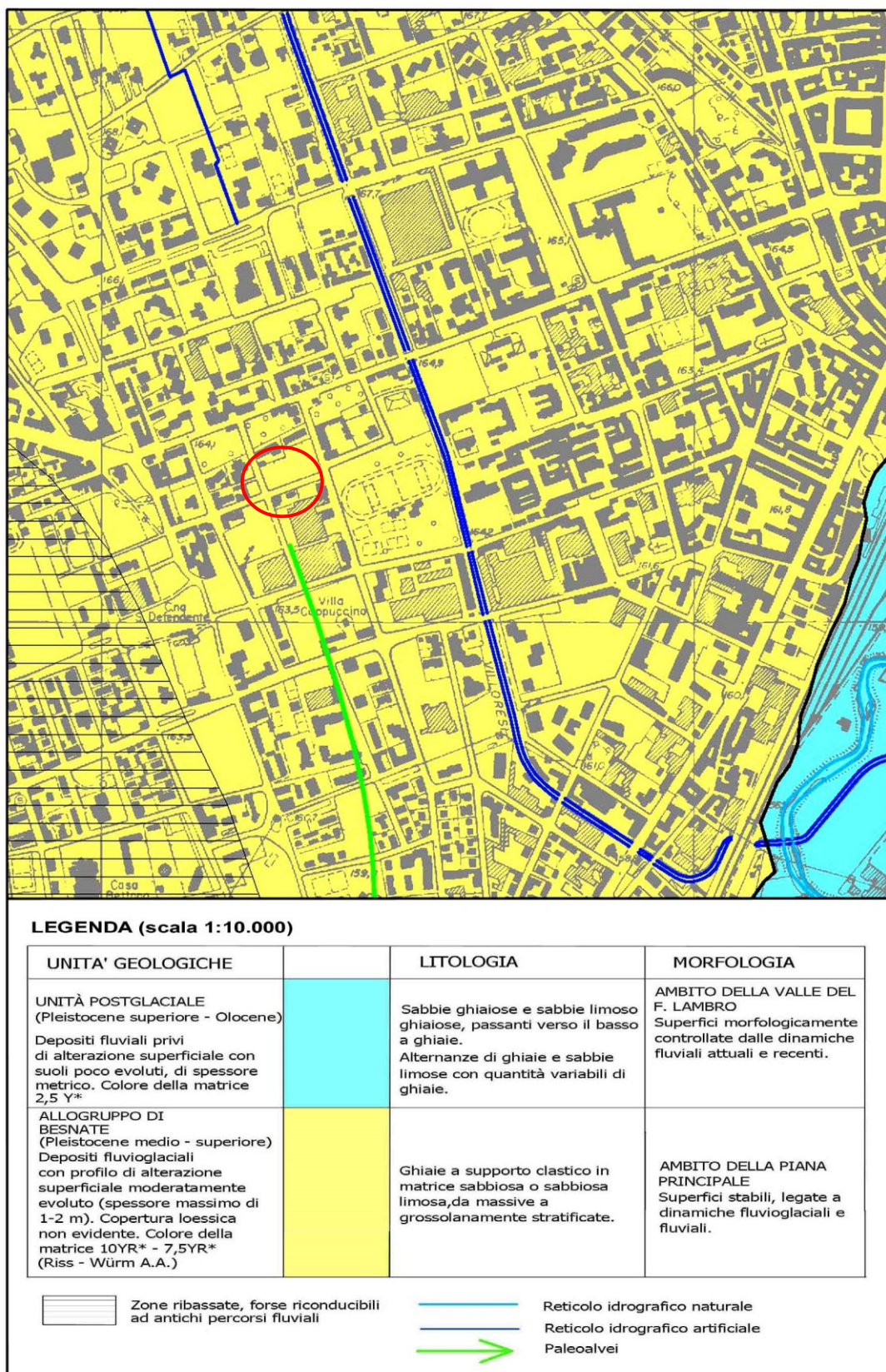
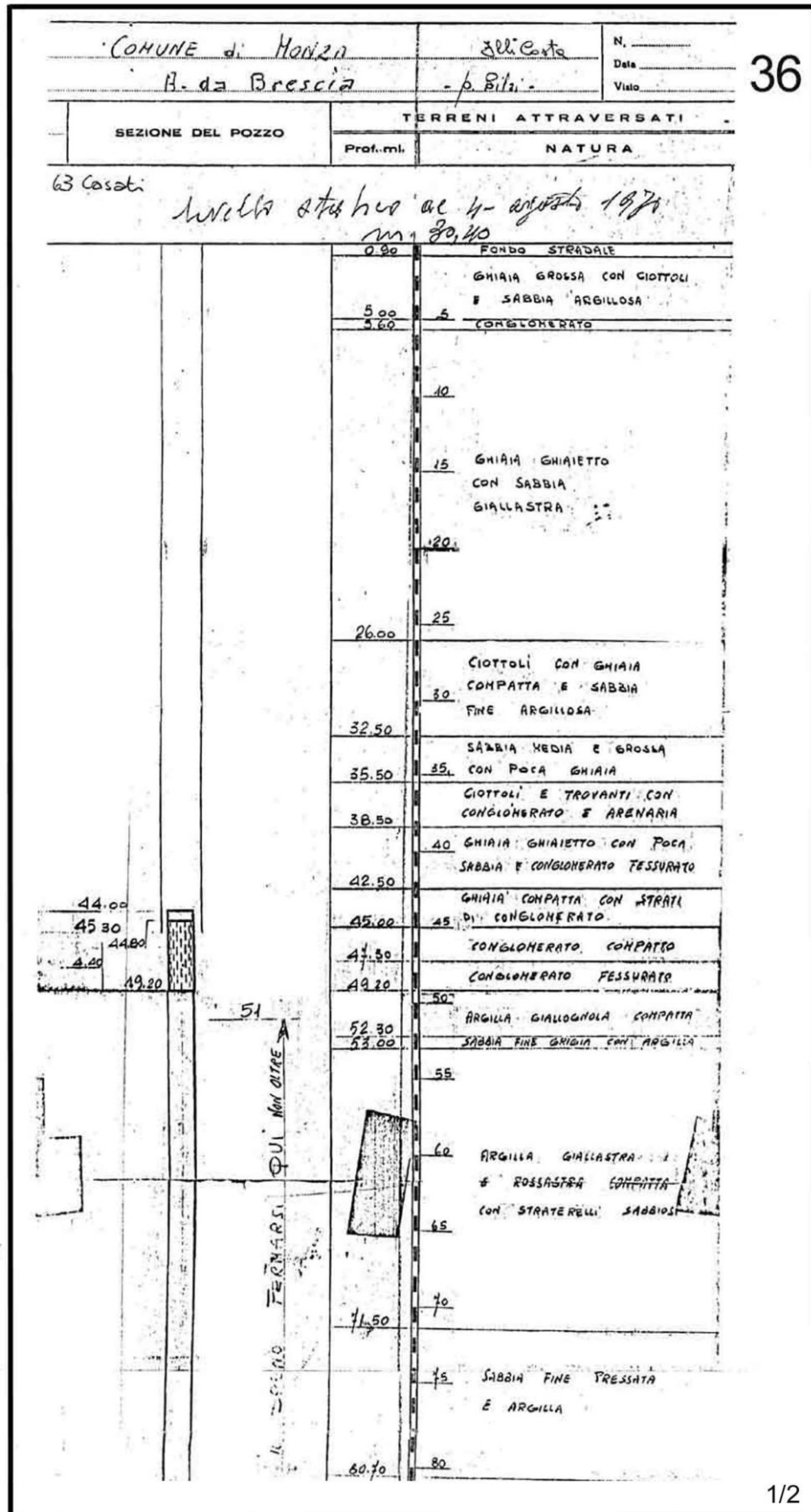


Figura 4 – Carta geologica (stralcio da [1])



36

1/2

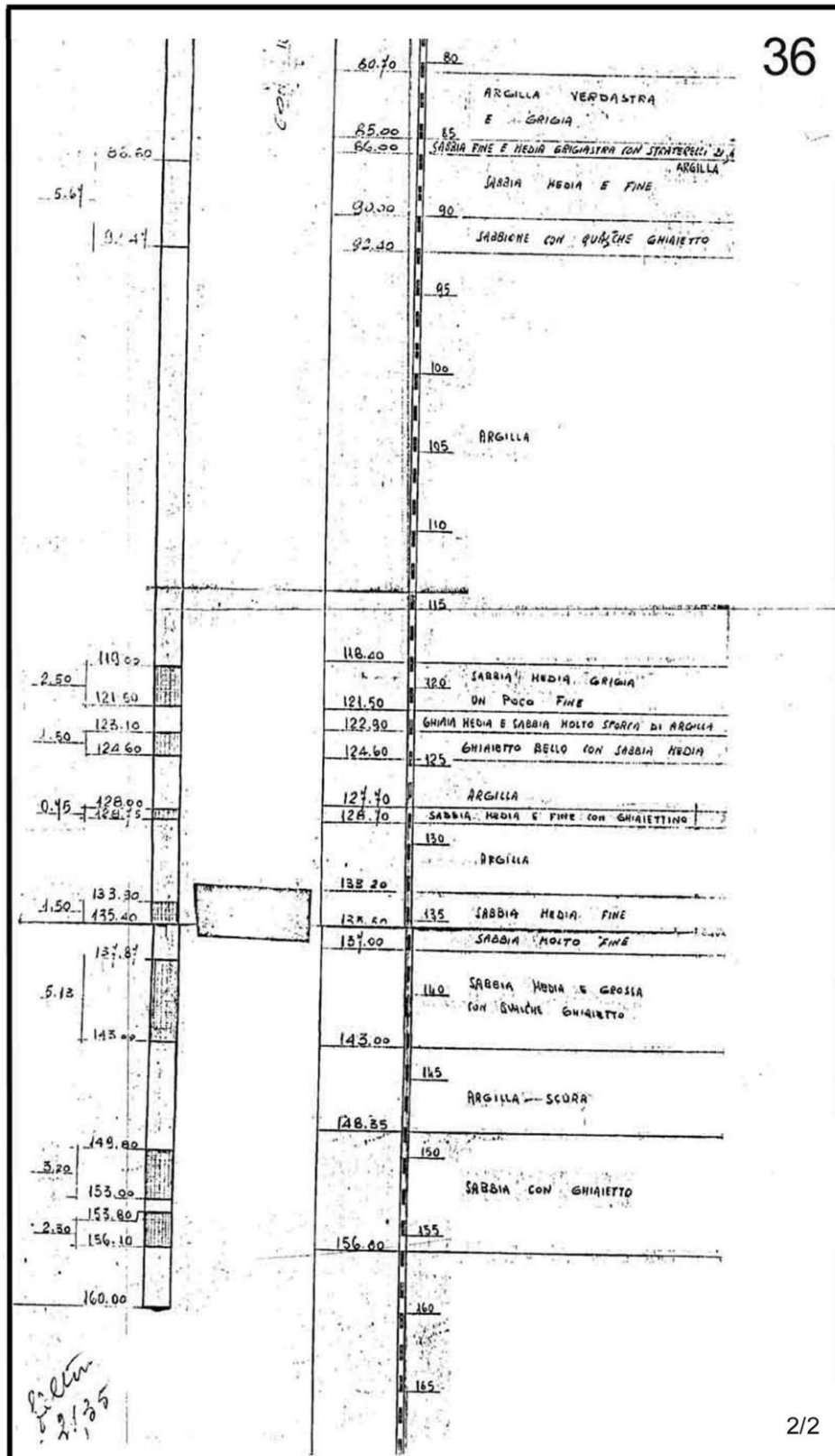


Figura 5 – Stratigrafia pozzo pubblico n.036 di via A da Brescia

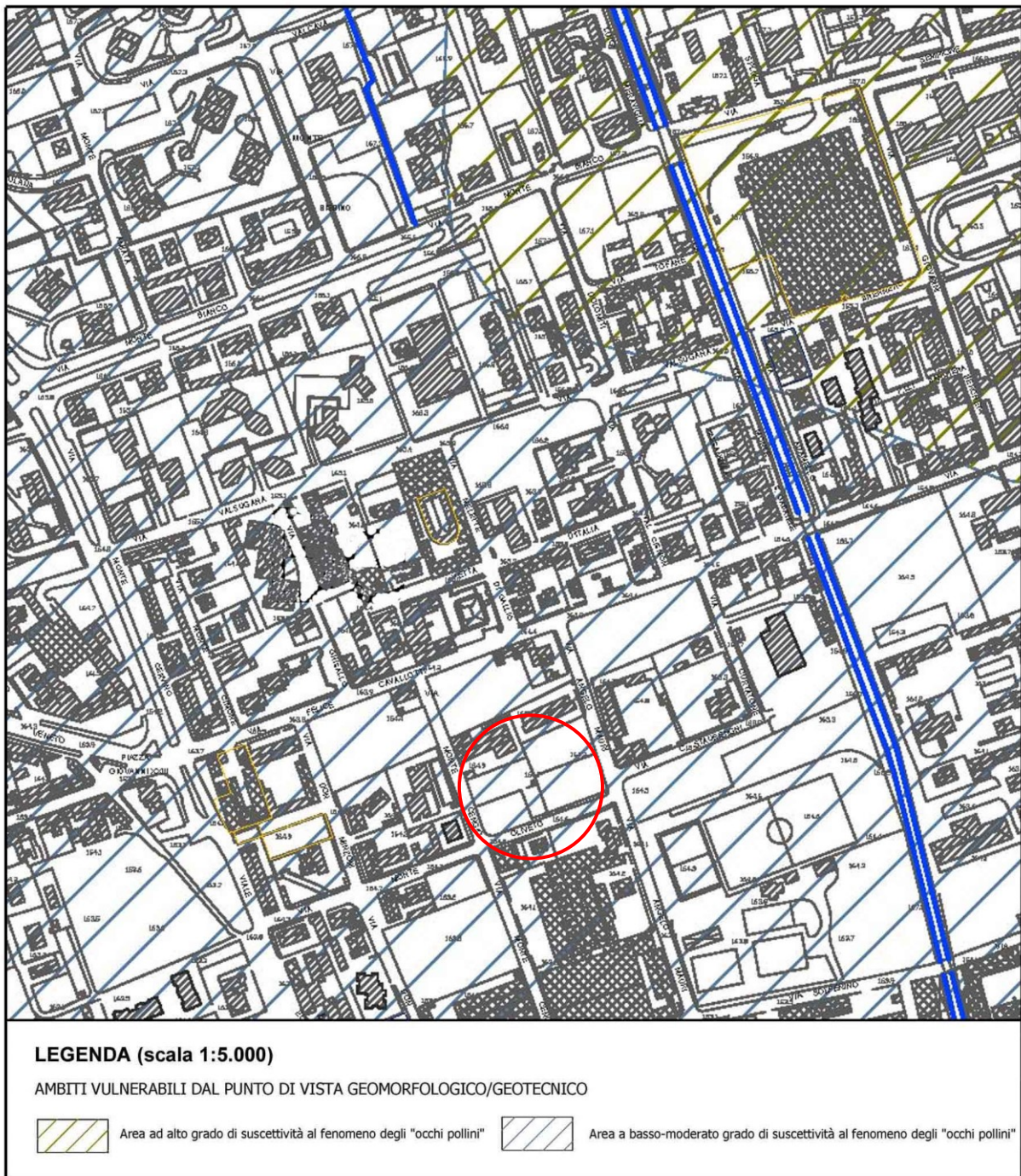


Figura 6 – Carta di sintesi (stralcio da [1])

## 1.4 Aspetti di dinamica geomorfologica

In relazione ai caratteri morfo-evolutivi (dinamica morfologica), l'analisi documentale sviluppata in [1], i sopralluoghi effettuati e la cartografia del P.A.I.-P.G.R.A. relativa alle problematiche idrauliche, permettono di escludere fenomenologie di dissesto idrogeologico in atto o potenziali in corrispondenza dell'area di intervento, distante dal F. Lambro, corso d'acqua più vicino.

## 1.5 Struttura idrogeologica dell'area

La ricostruzione del modello idrogeologico dell'area di indagine, indispensabile a definire la successione delle unità nel sottosuolo e la distribuzione degli acquiferi presenti nel settore in esame, è stata effettuata con l'ausilio dei dati stratigrafici di alcuni pozzi pubblici e privati perforati nelle immediate vicinanze, nonché della relativa bibliografia disponibile.

Sulla base di criteri litologici, idraulici ed idrochimici si possono distinguere due differenti litozone:

- litozona "ghiaioso-sabbioso-conglomeratica" superficiale
- litozona "limoso-argilloso-sabbiosa" profonda

Litozona "ghiaioso-sabbioso-conglomeratica" superficiale: geologicamente comprende depositi attribuiti a differenti unità, in particolare quelle dei conglomerati tipo "Ceppo dell'Adda", dei Fluviali Mindel-Riss e Würm Auct. e dei depositi alluvionali recenti ed attuali del F. Lambro.

Ciò che accomuna queste unità sono i caratteri litologici, che le differenziano nettamente da quelle appartenenti alla sottostante litozona "limoso-argilloso-sabbiosa", in quanto predominano litologie grossolane quali ghiaie, sabbie e conglomerati a diverso grado di cementazione, mentre subordinate sono lenti e/o orizzonti di limi argillosi ed argille.

Nel settore di indagine lo spessore medio di questa litozona è di circa 40 m; essa tende tuttavia ad assottigliarsi procedendo verso Est a causa di fenomeni tettonico-strutturali ("alto strutturale" che coinvolge i termini della litozona profonda), con conseguente drastica riduzione del suo spessore sino a 20-25 m.

La litozona superficiale è caratterizzata da una discreta frequenza di litotipi conglomeratici a diverso grado di cementazione e fratturazione, rinvenibili a partire da 25-30 m dal p.c., (conglomerati tipo "Ceppo dell'Adda") mentre sembra escludersi la presenza di livelli a litologia fine entro i primi metri, sebbene entro tale profondità si apprezza abbondante matrice sabbioso-limosa.

Sotto l'aspetto idrogeologico, la litozona in questione identifica un acquifero contenente una falda libera avente in media uno spessore saturo di 10-15 m all'altezza dell'area di intervento, che tende ad aumentare procedendo verso Sud in ragione del contestuale approfondimento del tetto della litozona superficiale in tale direzione.

Detto acquifero viene comunemente indicato come "*acquifero tradizionale*" della pianura milanese.

La presenza in affioramento di litologie aventi caratteristiche di elevata permeabilità in corrispondenza dei depositi alluvionali del F. Lambro, da un lato favorisce la ricarica delle falde per infiltrazione, dall'altro comporta un elevato grado di vulnerabilità agli inquinamenti provenienti dalla superficie.

Litozona "limoso-argilloso-sabbiosa" profonda: è costituita prevalentemente da litologie a granulometria fine, come argille e limi-argillosi, alle quali si intercalano orizzonti e/o lenti di sabbie e ghiaie; accorpa depositi del Pleistocene inf., di ambiente transizionale (piana costiera, lacustre e/o palustre) nella porzione sommitale, attribuiti al Villafranchiano sup. e medio Auct., e di ambiente marino in quella basale, del Calabriano Auct..

Il tetto della litozona in oggetto forma una superficie pressoché continua inclinata verso Sud la quale, come anticipato, si innalza marcatamente verso Est a causa delle implicazioni strutturali precedentemente descritte, e costituisce il substrato della falda libera superficiale.

Gli orizzonti a maggiore permeabilità, costituiti da sabbie prevalenti e ghiaie interposte ai livelli argillosi, hanno spessore in genere non superiore a 8-10 m e sono sede di falde confinate.

Il grado di confinamento di questi acquiferi, comunemente indicati come "*profondi*" se da un lato comporta una maggiore protezione nei confronti delle sostanze inquinanti provenienti dalla superficie, dall'altro riduce in modo consistente la loro capacità di rialimentazione.

Il rinvenimento di fossili all'interno di depositi sabbioso-limosi e argillosi a partire da circa 160 m dal p.c., segna il passaggio dai depositi di ambiente deltizio lagunare ai sottostanti sedimenti di origine marina.

## **1.6 Andamento del flusso idrico sotterraneo**

L'andamento del flusso idrico sotterraneo della falda freatica contenuta entro l'acquifero della litozona "ghiaioso-sabbioso-conglomeratica" superficiale, è stato ricostruito sulla base dei dati rilevati entro i pozzi pubblici comunali e privati durante una campagna di misurazioni del Marzo 2004.

L'elaborato di *Figura 7*, tratto dalla Tavola 6 - "Isopiezometriche e soggiacenza" di [1], evidenzia un andamento piezometrico piuttosto regolare con direzione di flusso principale NordNordOvest-SudSudEst all'altezza del settore di indagine.

Più a valle si apprezzano alcune variazioni di tale andamento medio, dovuto sia alla geologia del sottosuolo sia agli effetti del pompaggio di alcuni pozzi pubblici che si assommano all'espansione verso Nord della depressione piezometrica di Milano, provocata dal forte emungimento di acque sotterranee ivi incentrato (fuori carta).

Sul territorio comunale il livello della falda si rinviene a quote comprese tra 160 e 125 m s.l.m. procedendo da Nord (Parco di Monza) verso Sud, mentre in corrispondenza dell'area di via Monte Oliveto la quota ricostruita è di 139,5 m s.l.m..

Per quanto concerne la soggiacenza del livello freatico si osservano variazioni minime, connesse alla conformazione regolare della superficie della falda e all'andamento topografico; presso il sito di intervento, la soggiacenza risulta di circa 25 m.



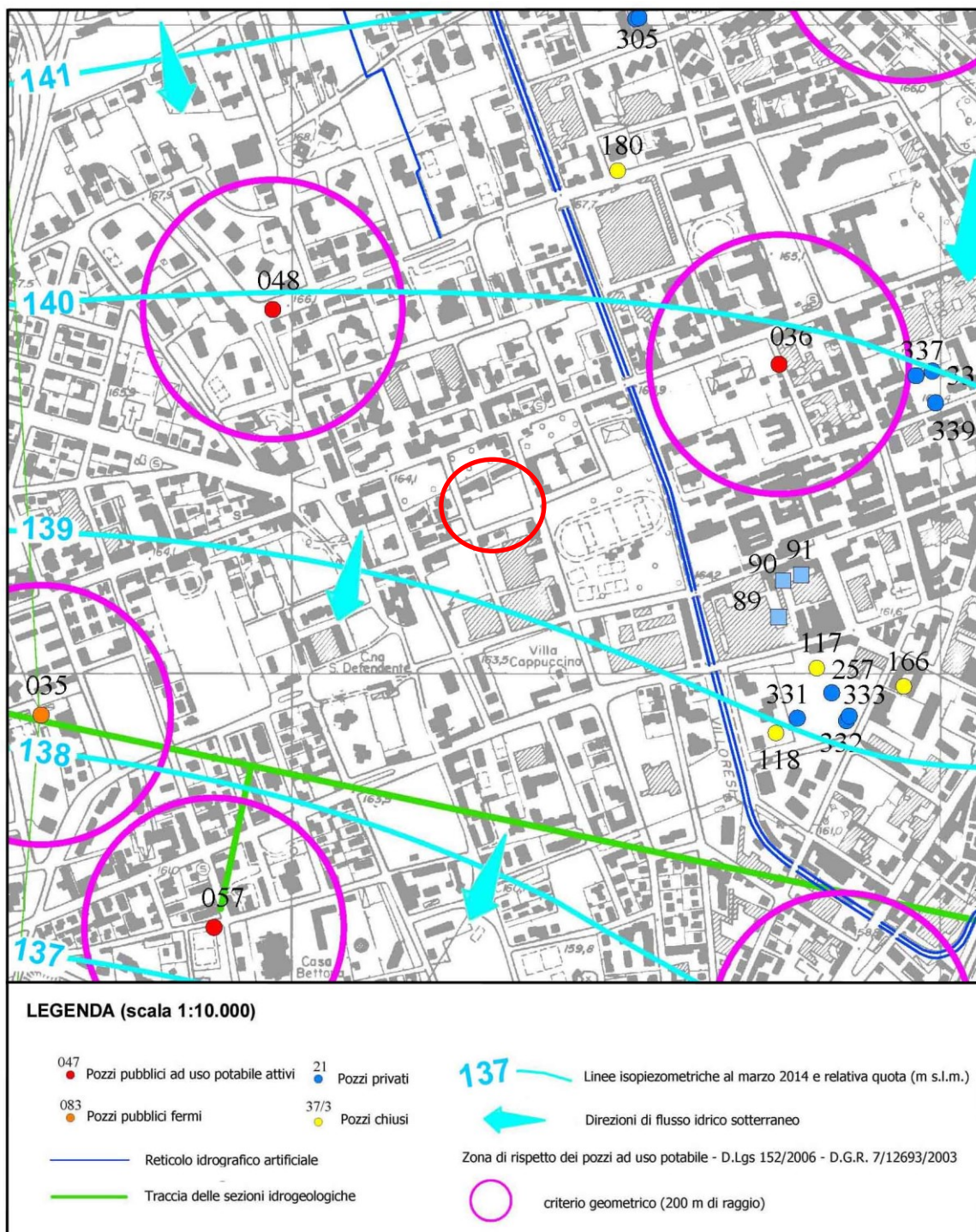


Figura 7 - Carta idrogeologica (stralcio da [1])

## 1.7 Oscillazione del livello piezometrico

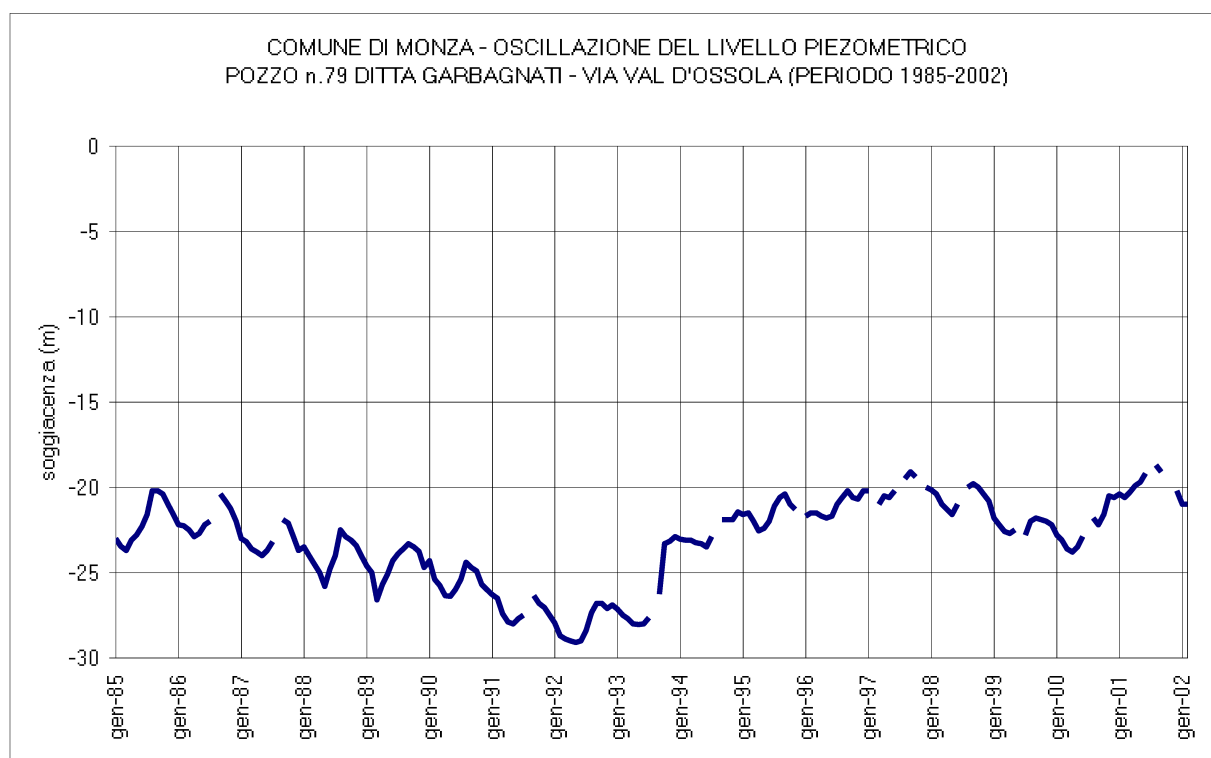
Una ricostruzione delle fluttuazioni annuali e pluriennali del livello di falda è stata effettuata grazie alle misurazioni rilevate nei pozzi della rete di controllo provinciale del C.A.P. di Milano.

Nella fattispecie è stato utilizzato il pozzo n.79 di proprietà della Tessitura Garbagnati di Monza, che risulta il più vicino all'area di intervento ed è ritenuto significativo in quanto captante la falda superficiale.

Il periodo di registrazioni disponibile va dal 1985 al febbraio 2002.

Dato che il pozzo n.79 è ubicato nelle vicinanze sia del F. Lambro sia del C. Villoresi, l'oscillazione del livello piezometrico risente del regime idrologico del corso d'acqua e del contributo di alimentazione del canale in concomitanza dei periodi irrigui.

Il grafico dell'oscillazione piezometrica, rappresentata in termini di soggiacenza, è illustrato in *Figura 8*.



*Figura 8 – oscillazione livello piezometrico pozzo n.79 in comune di Monza*

L'evoluzione del livello di falda negli anni precedenti al 1985, non illustrato nel grafico proposto a causa della mancanza di misurazioni sistematiche sul pozzo in oggetto, sulla base di registrazioni in limitrofe captazioni è caratterizzato da un abbassamento medio della falda, generatosi a seguito dell'incremento nella richiesta di acque sotterranee per usi civili e produttivi, che ha interessato nel periodo in esame tutto l'hinterland milanese.

Fa eccezione a tale andamento il cospicuo e repentino innalzamento dei livelli piezometrici nel biennio 1977-1978, a seguito del manifestarsi di periodi di intense precipitazioni superiori alla media e ad una concomitante riduzione dei prelievi dovuta alla crisi industriale.

In termini assoluti sono stati registrati innalzamenti del livello di falda talora prossimi o superiori a 6-8 m. Nel periodo successivo, a partire dal 1985 e fino alla tarda primavera del 1992, come è possibile apprezzare nel grafico, è evidente un progressivo decremento dei livelli connesso anche a periodi con precipitazioni inferiori alla media.

Successivamente si assiste a un repentino recupero dei livelli di circa 7 m nell'arco di soli 2 anni, dovuto essenzialmente alle intense precipitazioni che hanno contraddistinto il periodo.

Dal 1994 al febbraio 2002 (ultime registrazioni disponibili), l'andamento piezometrico è invece caratterizzato da un sostanziale equilibrio dell'evoluzione del livello piezometrico, che si attesta all'incirca sulle quote raggiunte nei primi anni '80.

Per quanto concerne le oscillazioni di livello a scala annuale, viene evidenziata una escursione piezometrica quantificabile in circa 2.5 m, mentre negli ultimi anni essa risulta contenuta a 1.5 m circa.

## 2. STORIA SISMICA DEL TERRITORIO

L'analisi della sismicità, intesa come distribuzione spazio-temporale dei terremoti in una determinata area, costituisce il primo tassello per gli studi di valutazione della pericolosità sismica di base. Trattandosi di modelli probabilistici, infatti, le caratteristiche sismotettoniche e le modalità di rilascio dell'energia sismica pregressa consentono la messa a punto di modelli previsionali dell'attività sismica attraverso una quantificazione dei livelli di accelerazione attesi. Nella classificazione definita dai Decreti emessi fino al 1984 (D.M. 05.03.1984) la sismicità è definita attraverso il "grado di sismicità" S; nella proposta di riclassificazione del GdL del 1998 si utilizzano 3 categorie sismiche più una categoria di Comuni Non Classificati (NC) della quale faceva parte il Comune di Monza. Nella nuova classificazione 2003 e s.m.i., il grado di sismicità territoriale viene definito mediante quattro zone, numerate da 1 a 4 e Monza rientra nella zona 4. Infine, a seguito dell'emanazione della recente D.G.R. 11 luglio 2014 n.X/2129 "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia", il Comune è stato riclassificato con l'attribuzione di una zona sismica 3.

Come deducibile dal *catalogo DBMI15*, database utilizzato per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15) aggiornato al dicembre 2014 (Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P., 2016), nel quale sono riportate le osservazioni macrosismiche relative a diversi comuni italiani, e dalla consultazione dei cataloghi sismici redatti dall'Istituto di Geofisica e Vulcanologia per gli studi di pericolosità, risulta la seguente storia sismica locale:

- le osservazioni relative a Monza archiviano n.29 registrazioni a partire dal dodicesimo secolo;
- l'area comunale di Monza è caratterizzata da eventi sismici piuttosto sporadici e di intensità massima rilevata dell'ordine del V-VI grado della scala Mercalli;
- le località epicentrali per gli eventi che hanno prodotto i maggiori risentimenti/danni (osservazioni macrosismiche) provengono sia da settori territoriali appartenenti al comune di Monza, sia da zone territorialmente limitrofe (Lodigiano, Piacenza e zone appenniniche) con eventi maggiormente significativi rilevati in epoca storica;
- risulta chiaramente osservabile un evento sismico di particolare interesse, ovvero il terremoto di Monza, avvenuto il 26 novembre 1396 con intensità epicentrale del VII-VIII grado della scala Mercalli;
- dal catalogo parametrico dei terremoti italiani si rileva attività sismica con epicentro all'interno del territorio comunale di Monza
- 

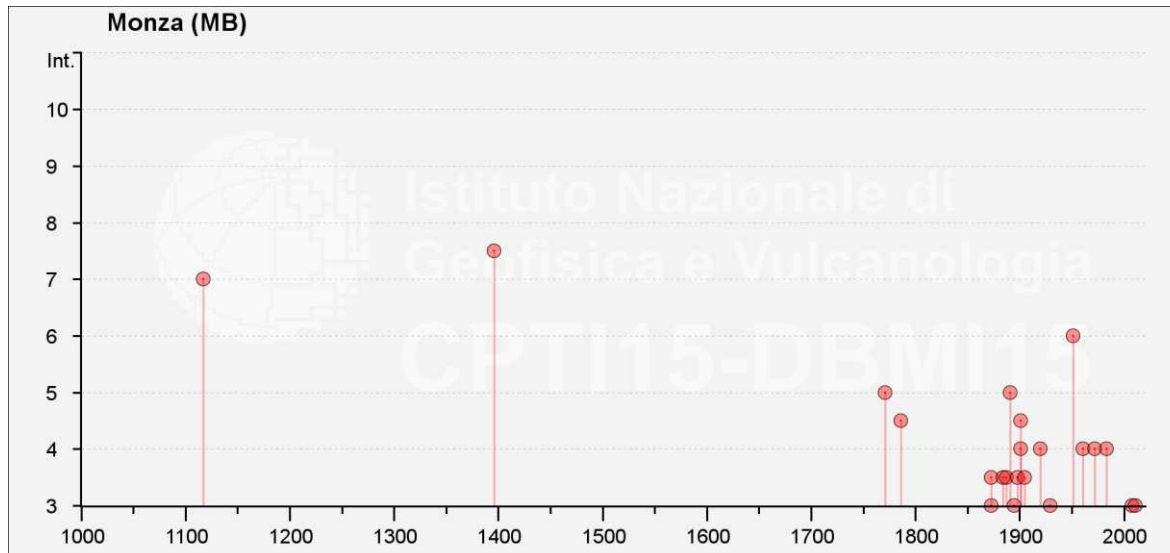
Le suddette osservazioni sono elencate nel seguente prospetto tratto dall'archivio sismico INGV per la località di Monza e nel relativo grafico illustrativo:

### Seismic history of Monza [45.584, 9.274] - Total number of earthquakes: 29

Effects	Earthquake occurred							
	Anno	Mese	Giorno	Ora	Area epicentrale	N. oss. macrosismiche	Intensità epicentrale (MCS)	Magnitudo (Mw)
7	1117	01	03	15:15	Veronese	55	9	6.52
F	1276	07	29	18:30	Monferrato	9	5	4.81

F	1295	09	03		Grigioni, Churwalden	17	8	6.20
7-8	1346	02	22	11:00	Monza	1	7-8	5.33
F	1396	11	26		Milanese	5	4	3.70
5	1786	04	07	00:25	Pianura lombarda	3	5	4.16
4-5	1873	06	29	03:58	Pianura lombarda	10	6-7	5.22
3	1873	09	17		Alpago Cansiglio	197	9-10	6.29
3-4	1884	09	12	07:23	Appennino tosco-ligure	64	6-7	5.26
3-4	1885	02	26	20:48	Pianura lombarda	34	6	4.70
NF	1887	02	23	05:21	Pianura Padana	78	6	5.01
3-4	1889	12	08		Liguria occidentale	1511	9	6.27
2	1891	06	07	01:06	Gargano	122	7	5.47
5	1892	01	05		Valle d'Ilasi	403	8-9	5.87
2-3	1894	11	27	05:07	Bresciano	183	6	4.89
3	1898	03	04	21:05	Appennino tosco-emiliano	84	5	4.67
3-4	1901	10	30	14:49	Parmense	313	7-8	5.37
4	1905	04	29	01:46	Oltrepò Pavese	90	5	4.23
4-5	1918	01	13	12:00	Garda occidentale	289	7-8	5.44
3-4	1920	09	07	05:55	Haute-Savoie, Vallorcine	267	7-8	5.10
4	1929	05	11	19:22	Garfagnana	750	10	6.53
3	1951	05	15	22:54	Bolognese	6	6-7	5.29
6	1976	05	06	20:00	Lodigiano	179	6-7	5.17
4	1983	11	09	16:29	Prealpi bergamasche	119	6-7	4.86
4	1972	10	25	21:56	Appennino settentrionale	198	5	4.87
F	1976	05	06	20:00	Friuli	770	9-10	6.45
4	1983	11	09	16:29	Parmense	850	6-7	5.04
3	2008	12	23	15:24	Parmense	291	6-7	5.36
3	2011	07	17	18:30	Pianura lombardo-veneta	73	5	4.79

This file has been downloaded from INGV – DBMI15



Infine, per il dettaglio del Comune di Monza, considerando le “Massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani”, valutate a partire dalla banca dati macrosismici del GNDDT e dai dati del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia di ING/SGA (D. Molin, M. Stucchi, G. Valensise), dalla *Figura 9* emerge una  $I_{max} \leq 6$  (scala Mercalli).

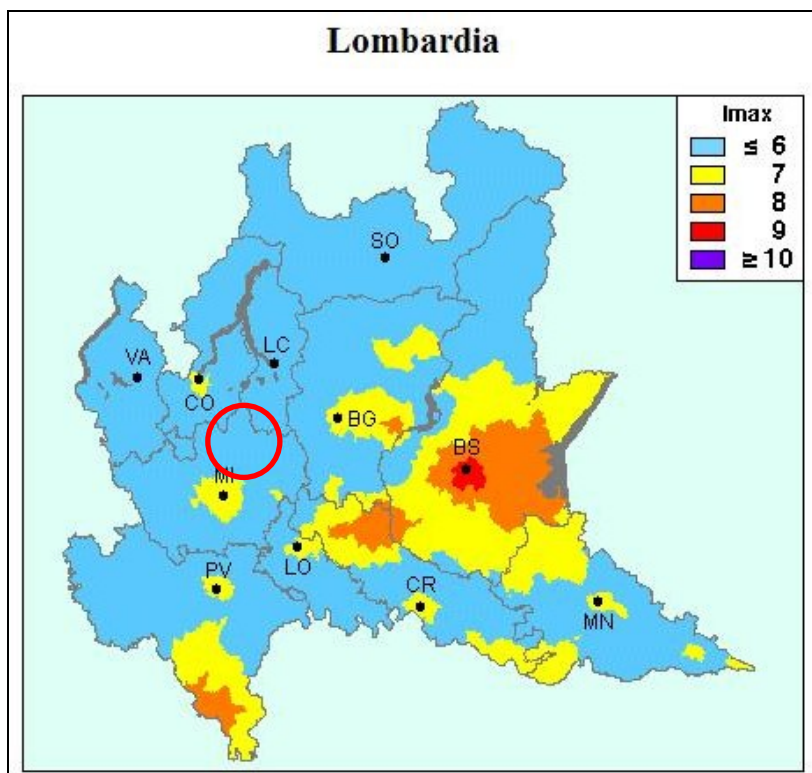


Figura 9 – intensità macrosismica

## 2.1 Sismicità recente

A completamento dell'inquadramento sismico, la *Figura 10* illustra la distribuzione della sismicità "recente" dell'area in esame, riportando le localizzazioni epicentrali degli eventi registrati dalla rete Sismica Nazionale nell'intervallo di tempo compreso tra il 1981 ed il 2006 (Catalogo della sismicità italiana C.S. 1.0), che risultano distanti rispetto all'area di pertinenza dell'intervento.

Nello specifico l'evento più vicino registrato è relativo all'area prossima al L. d'Iseo per il quale è stata rilevata una Magnitudo compresa tra 4 e 5 della scala Richter e profondità epicentrale tra 18 e 35 km.

## 2.2 Verifica sorgenti sismogenetiche

A conclusione dell'analisi della sismicità, alla luce dei recenti avvenimenti che hanno coinvolto l'Emilia-Romagna, è stato condotto un approfondimento della tematica.

Nello specifico si è verificato se l'area pertinente l'intervento sia ricompresa nell'ambito delle cosiddette *Individual or Composite Seismogenic Sources*, ovvero settori individuati per i quali è palese una evoluzione sismica in atto legata a fenomeni neotettonici (sorgenti sismogenetiche). Dall'analisi del suddetto database a cura dell'INGV, si evince come l'area di interesse sia esterna a dette sorgenti sismogenetiche (*Figura 11*).

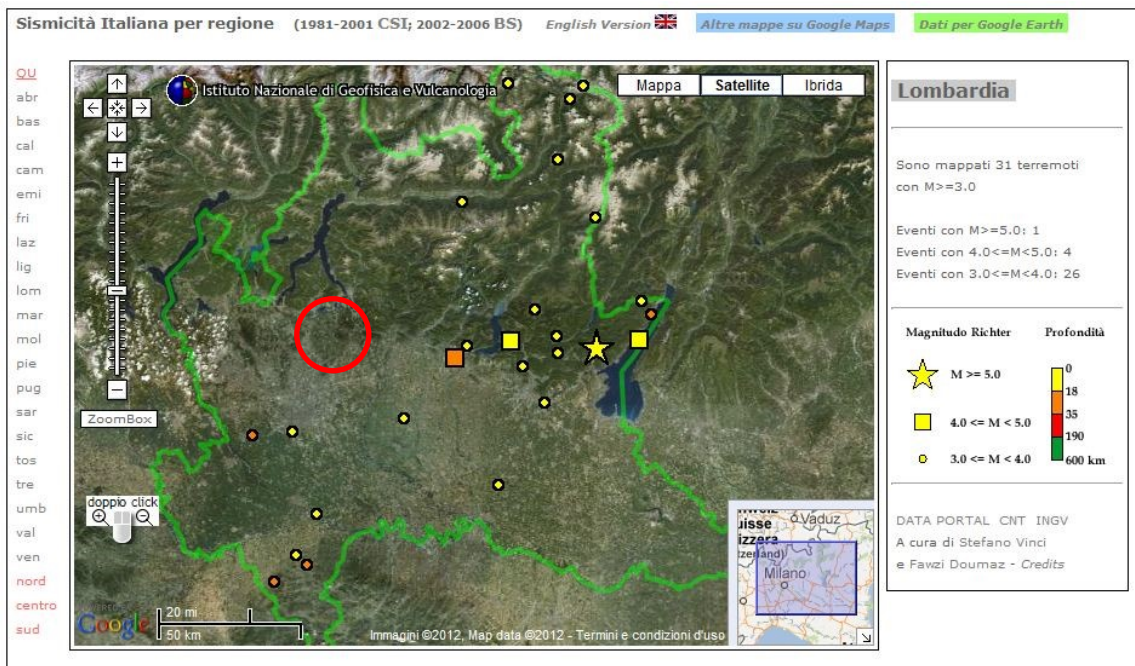


Figura 10 - distribuzione sismicità recente

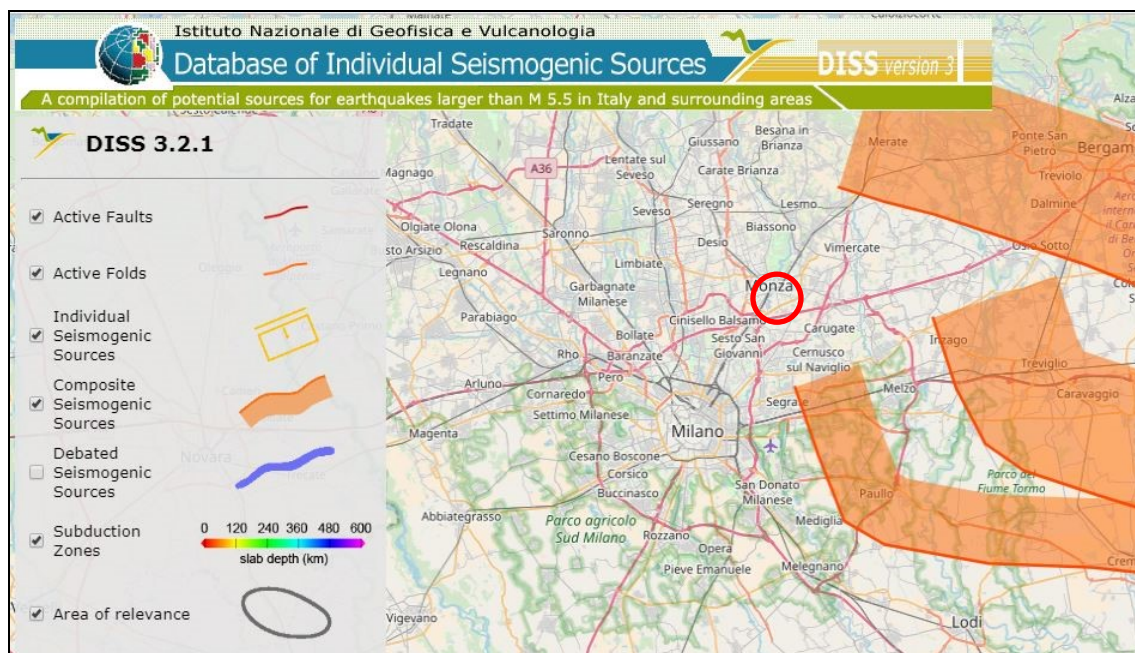


Figura 11 - sorgenti sismo-genetiche (da DISS - INGV)

## **PARTE SECONDA: RELAZIONE GEOLOGICA – D.G.R N.IX/2616 (R3)**

### **1. ANALISI DI VERIFICA DELLA CONFORMITA' DEL PROGETTO**

Alla luce dei contenuti del progetto visionato, di seguito viene inquadrata la vincolistica di carattere territoriale ed ambientale in essere, propedeutica alla valutazione della conformità dell'intervento previsto, anche in ordine alla fattibilità geologica e all'azzonamento relativo alla Pericolosità Sismica Locale.

La *Figura 12*, stralcio della Carta dei Vincoli di **[1]** illustra quanto indicato.

#### **1.1 Vincoli di natura idraulica: reticolo idrografico**

L'area di indagine non risulta vincolata ad alcuna perimetrazione delle fasce di rispetto del reticolo idrografico principale (F. Lambro) e minore (derivatore Lambretto) o appartenenti al Consorzio di Bonifica Ticino Est Villorosi (Canale Villorosi e canali derivatori di III ordine), uno dei quali scorre con percorso tombinato alcune decine di metri a monte dell'area di Piano Attuativo.

#### **1.2 Aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili e vincoli territoriali**

Il sedime di previsto intervento è inoltre esterno alle zone di rispetto dei pozzi pubblici comunali attivi ubicati nell'intorno, perimetrato con criterio geometrico (200 m di raggio).

Nello specifico le captazioni più vicine al sedime del Piano Attuativo sono il pozzo n.048 di via Monte Bianco sito 450 m a NordOvest ed il pozzo n.036 di via A. da Brescia distante 480 m in direzione NordEst.

Non sussistono infine aree sottoposte a vincolo idrogeologico (R.D. n.3267 del 30.12.1923 e L.R. n.8 del 5.4.1976 e s.m.i.) e/o a vincolo cimiteriale.



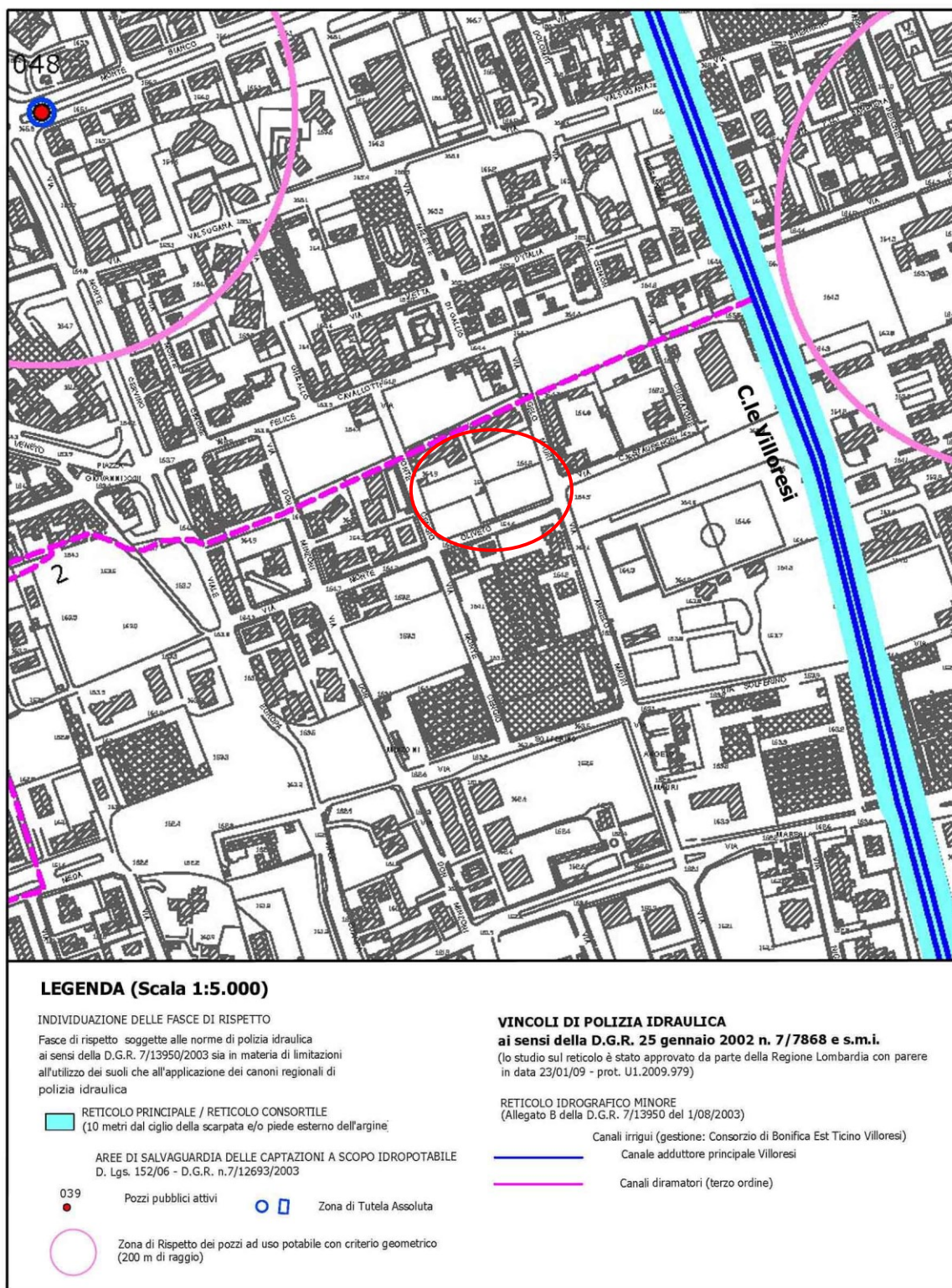


Figura 12 – Carta dei vincoli (scala 1:10.000 stralcio da [1])

## **2. PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE – ANALISI DI I LIVELLO**

L'analisi sismica ha come prima finalità l'individuazione delle problematiche inerenti l'interazione tra terreno e opere di fondazione in occasione di un terremoto di riferimento, ad esempio per l'effetto di amplificazioni sismiche.

Attesa la geologia del territorio comunale, emerge come il sedime di Piano Attuativo appartenga ad uno Scenario Z4a di pericolosità sismica locale – *zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi* (cfr. Allegato 5 della D.G.R. n.IX/2616/2011), cui derivano amplificazioni litologiche (*Figura 13*).

Stante la riclassificazione in zona sismica 3 per il Comune di Monza (D.G.R. 11 luglio 2014 n.X/2129), lo scenario di PSL attribuito implica la necessità di approfondimenti di II livello nel caso di realizzazione di nuove opere/adequamenti se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, in modo da caratterizzare la problematica sismica di sito specifica attraverso la valutazione del fattore di amplificazione.

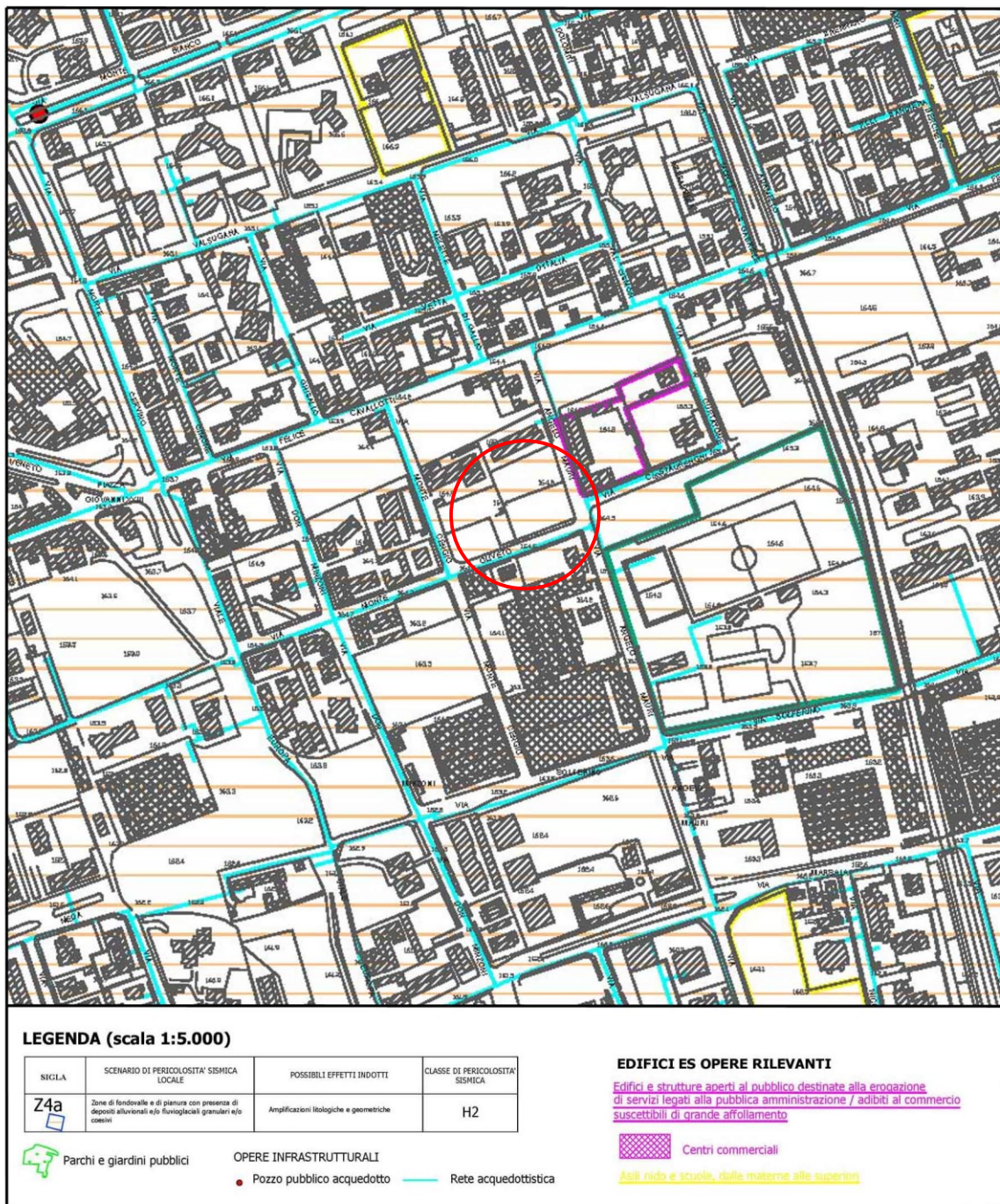


Figura 13 - Carta della pericolosità sismica locale (scala 1:5.000 stralcio da [1])

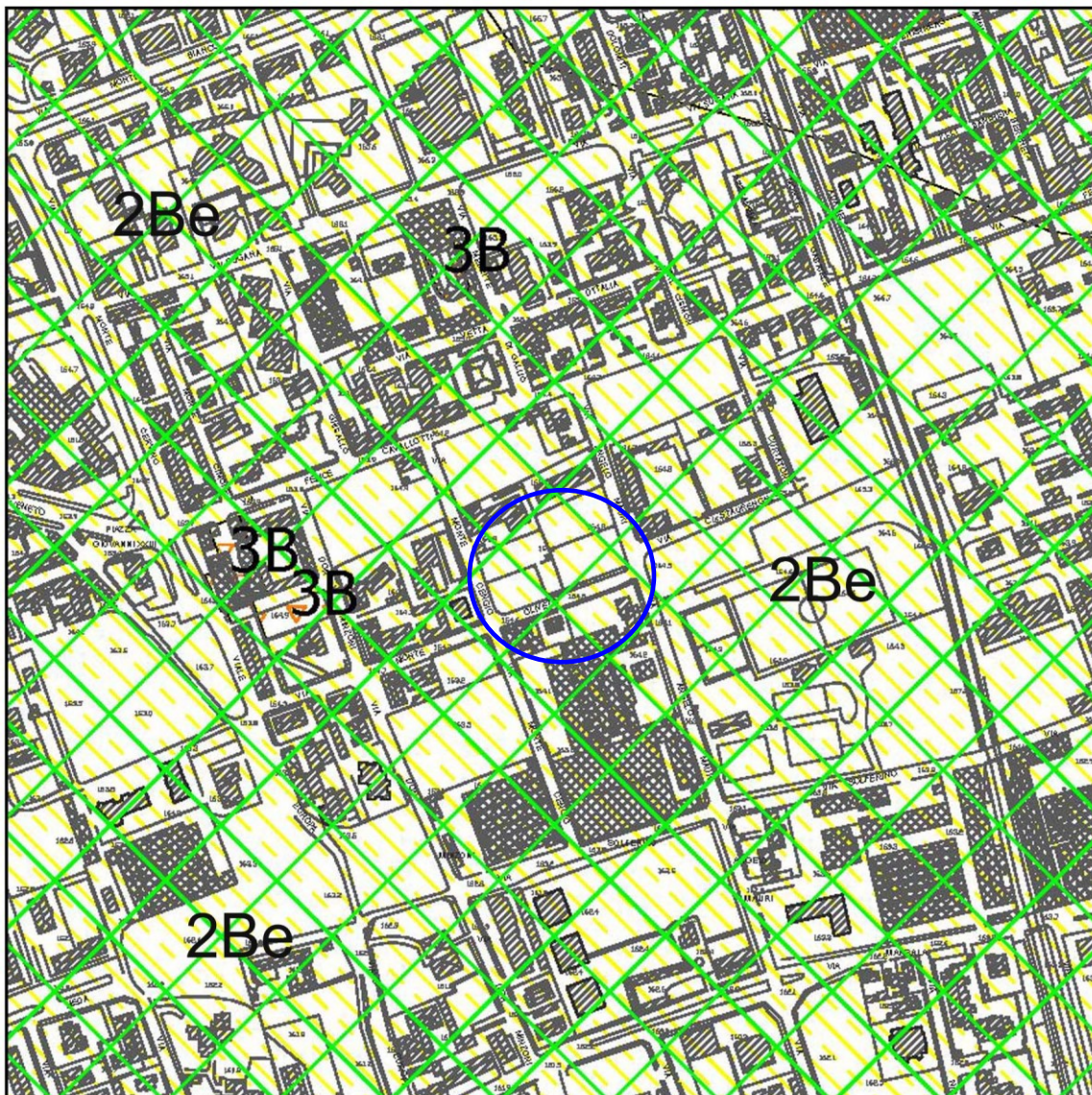
### **3. FATTIBILITA' GEOLOGICA E NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE**

La carta di fattibilità geologica per le azioni di piano, che ha valenza di carta della pericolosità, fornisce indicazioni in ordine alle limitazioni e alla modificazione delle destinazioni d'uso, nonché criteri applicativi mirati ad individuare la compatibilità degli interventi previsti dallo strumento urbanistico nell'ottica della mitigazione del rischio.

Il sedime di Piano Attuativo ricade in Classe 2Be, fattibilità con modeste limitazioni (*Figura 14*), stabilita in base a caratteristiche geotecniche scadenti dei terreni più superficiali e alla loro scarsa/modesta capacità di drenaggio.

Le N.T.A. dello Studio Geologico Comunale prescrivono la necessità di approfondimenti di carattere geologico-tecnico ai sensi delle NTC 2018 da eseguirsi preliminarmente ad ogni intervento edificatorio.

Pertanto, una volta ottenute le autorizzazioni inerenti il Piano Attuativo oggetto delle presenti note, verranno predisposte le opportune indagini geotecniche e sismiche in sito a corredo della progettazione delle opere strutturali e redatta conseguentemente la relazione di progetto o relazione d'opera (R2).



**LEGENDA (scala 1:5.000)**

CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA D.G.R. IX/2616/2011	PRINCIPALI CARATTERISTICHE	PARERE SULLA EDIFICABILITÀ	NORME SISMICHE DA ADOTTARE PER LA PROGETTAZIONE
<p><b>Classe 3b</b> Aree degradate</p> <p>FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI</p>	<p>Aree degradate per la presenza di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pregressa attività di discarica di rifiuti e materiali vari;</li> <li>- ambiti oggetto di caratterizzazione ambientale e bonifica;</li> <li>- impianto di depurazione.</li> </ul>	<p>Favorevole con limitazioni legate alla verifica dello stato di contaminazione dei suoli e delle caratteristiche geotecniche dei terreni/materiali di riporto</p>	<p>EDIFICI STRATEGICI E RILEVANTI (di cui al d.d.u.o. n. 19904/03): 3° livello di approfondimento.                      ALTRE CATEGORIE DI EDIFICI ricadenti in scenari PSL Z1a (aree retinate verdi): 2° livello di approfondimento in fase di pianificazione, 3° livello di approfondimento qualora Fa calcolato è &gt; valore soglia comunale.                      ALTRE CATEGORIE DI EDIFICI ricadenti in scenari PSL Z2a (aree retinate blu): 3° livello di approfondimento.</p>
<p><b>Classe 2 Be</b> Besnate</p> <p>FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI</p>	<p>Aree pianeggianti o debolmente acclivi nelle fasce di raccordo dei terrazzi principali, litologicamente costituiti da ghiaie a supporto clastico nell'ambito della piana principale e da sabbie limose e/o ghiaiose nei terrazzi vallivi.</p>	<p>Favorevole con modeste limitazioni dovute alle caratteristiche geotecniche e di drenaggio delle acque</p>	<p>EDIFICI STRATEGICI E RILEVANTI (di cui al d.d.u.o. n. 19904/03): 3° livello di approfondimento.                      ALTRE CATEGORIE DI EDIFICI: 2° livello di approfondimento in fase di pianificazione, 3° livello di approfondimento qualora Fa calcolato è &gt; valore soglia comunale.</p>

**AREE A PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (PSL)**


 Aree ad approfondimento di secondo livello in fase pianificatoria

Figura 14 - Carta di fattibilità geologica (scala 1:5.000 stralcio da [1])

#### **4. STATO DEI LUOGHI**

La caratterizzazione territoriale e geologica ricostruita per lo stretto intorno della pertinenza del Piano Attuativo ha fornito i seguenti elementi:

Morfologia: pianeggiante

Litologie: terreni superficiali incoerenti, da fini a grossolani: sabbie fini e medie, ghiaie e ciottoli, in matrice sabbioso-limosa e limoso-sabbiosa. La matrice fine è il risultato degli effetti di alterazione chimico-fisica dei terreni in posto e dello smantellamento (erosione) dei terrazzi fluviali antichi posti più a Nord, costituiti da depositi limoso argillosi, risedimentati più a valle.

Idrologia di superficie: reticolo idrografico rappresentato dal F. Lambro che scorre circa 1,2 m ad Est, dal Canale Villaresi che si individua 240 m ad Est e da un canale derivatore di III ordine, che scorre con percorso tombinato con direzione Ovest-Est circa 30 m a Nord del limite settentrionale del Piano Attuativo

Idrogeologia: assenza di scaturigini, fontanili ecc nell'intorno; falda freatica con soggiacenza di 25 m circa all'altezza dell'area di intervento (marzo 2004)

Geotecnica: struttura caratterizzata da parametri geotecnici da scarsi a discreti entro 3-4 m dal p.c. in quanto si riscontrano terreni da sciolti a moderatamente addensati, discreti tra 4 e 7-8 m (terreni moderatamente addensati), da buoni a ottimi oltre tale profondità laddove si hanno terreni da addensati a molto addensati  
Basso grado di suscettività nei confronti della possibilità di riscontrare cavità polliniche nel sottosuolo

Idraulica: l'area di intervento risulta esterna alle pertinenze del Lambro soggette a vulnerabilità idraulica

Vincoli territoriali: l'area risulta esterna ai vincoli imposti dal reticolo idrografico (fasce di rispetto fluviali) ed alle captazioni idropotabili (aree di salvaguardia). Non sussistono vincoli ambientali

Alla conclusione della ricostruzione dello stato dei luoghi proposta, emerge pertanto come le problematiche riguardino essenzialmente l'aspetto geotecnico, con conseguente necessità di indagini pre-progettuali in sito atte alla definizione dei caratteri geotecnici dei terreni di fondazione, ed idrogeologico, in ordine alla scarsa capacità di drenaggio degli orizzonti litologici più superficiali.

## 5. CONFORMITA' DEL PROGETTO

La caratterizzazione proposta indica che in relazione alla Classe 2Be di fattibilità geologica entro cui è azzonato il sedime del Piano Attuativo – Ambito di Trasformazione AT09 di via Monte Oliveto, non sussistono limitazioni circa la possibilità di proporre trasformazioni urbanistiche.

Eventuali problematiche possono riguardare l'aspetto geotecnico, ovvero la reale possibilità di rinvenire scarsi/variabili caratteri di addensamento del terreno nel primo sottosuolo, superabili con la predisposizione di indagini geognostiche pre-progettuali in sito atte alla verifica dei caratteri litologici e geotecnici (requisiti di portanza specifici delle opere di fondazione e stima dell'entità del cedimento) e modesta capacità di infiltrazione dei medesimi.

In conclusione, alla luce del progetto visionato, della caratterizzazione dell'assetto fisico-ambientale (*PARTE PRIMA*) e della vincolistica in essere descritta alla presente *PARTE SECONDA*, è lecito ammettere come nulla sia ostativo alla realizzazione del Piano Attuativo, ovvero le opere edilizie previste non risultano essere soggette a condizioni di rischio oppure in grado di causare loro stesse condizioni di pericolosità alle aree o strutture limitrofe.

## CONCLUSIONI

La presente relazione geologica (R1 - R3, ai sensi della d.g.r. X/5001/2016) è stata redatta con lo scopo di verificare la conformità di un progetto edilizio relativo al Piano Attuativo – Ambito di Trasformazione AT 09 di via Monte Oliveto a Monza (MB), alla luce della componente geologica, idrogeologica, morfodinamica e sismica, nonché in relazione ai vincoli territoriali esistenti, indispensabile per il rilascio delle autorizzazioni del caso del opere in progetto previste.

Le indagini sviluppate hanno permesso di evidenziare come il sedime di intervento ricada nell'ambito della piana fluviale principale (livello fondamentale della pianura), caratterizzata da superfici morfodinamicamente stabili, rilevata topograficamente rispetto alle superfici della piana valliva del Lambro.

Il primo sottosuolo è costituito entro 7-8 m dal p.c. prevalentemente da sabbie fini in matrice sabbioso-limosa e limoso sabbiosa, sabbie-ghiaiose, mentre a maggiore profondità, da ghiaie sabbiose a supporto clastico da massive a grossolanamente stratificate.

In linea generale si tratta di terreni aventi scarsi/modesti requisiti geotecnici entro la profondità di 3-4 m dal p.c., da buoni a ottimi a maggiore profondità.

Il settore di intervento viene classificato a “bassa suscettività” nei confronti della presenza di “occhi pollini” nel sottosuolo (spessore di interesse geotecnico).

Si tratta comunque di terreni che almeno nella porzione più superficiale, manifestano nel complesso, modesti requisiti di drenaggio delle acque verso il sottosuolo.

La falda freatica si attesta a circa 25 m di profondità dal p.c. e non sussistono vincoli di carattere territoriale in ordine alla presenza delle fasce di rispetto del reticolo idrografico principale, minore o di bonifica e delle zone di salvaguardia delle captazioni idropotabili (compatibilità nei confronti del rischio idraulico e della vulnerabilità idrogeologica).

Pertanto la ricostruzione degli aspetti suddetti ha permesso di evidenziare come l'intervento non produrrà significative trasformazioni dei luoghi, per cui nulla osta al rilascio del titolo autorizzativo al Piano Attuativo AT09 di via Monte Oliveto, ovvero quest'ultimo non risulta essere soggetto a condizioni di rischio oppure è in grado di causare condizioni di pericolosità alle aree o strutture limitrofe al sedime.

Una volta ottenuto il titolo abilitativo, saranno da intraprendere gli approfondimenti di carattere geologico-tecnico preliminarmente alla esecuzione delle opere, ai sensi del D.M. 17.01.2018, definire l'azione sismica per la zona 3 in cui ricade il territorio comunale, la categoria di suolo e gli approfondimenti di II livello richiesti dalla normativa regionale in ragione dello scenario Z4 di PSL entro cui ricade il sedime di Piano Attuativo

LUGLIO 2020

DR. GEOL. RAFFAELE BONINSEGNI

DR. GEOL. LUCA LAVENI