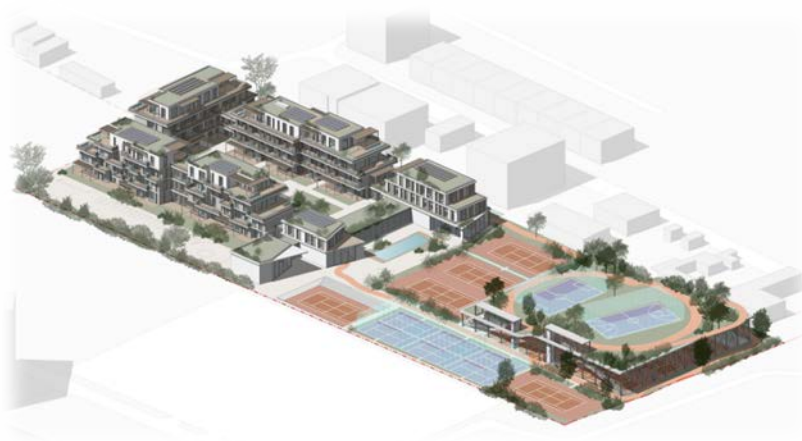


TJ S.r.l.

Piazza Conciliazione, 2

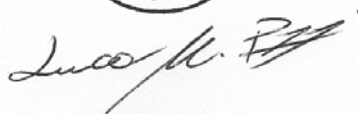
20123 Milano (MI)

**TENNIS CLUB JOLLY MILANO SITO IN
VIA ASIAGO 55, NOVATE MILANESE (MI)
INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA
RELAZIONE DI PREFATTIBILITÀ GEOLOGICA – GEOTECNICA**



RELAZIONE TECNICA

R1/0122/TJ/FAT/PP rev. 2 | Gennaio 2022



INDICE

1. Premessa	4
2. Inquadramento territoriale	6
3. Inquadramento geologico e geomorfologico	8
4. Inquadramento idrogeologico e idrografico	9
4.1 Inquadramento idrogeologico di dettaglio	10
4.2 Andamento del flusso idrico sotterraneo	13
4.3 Oscillazioni del livello piezometrico	14
5. Descrizione dell'opera in progetto	17
6. Pozzi acquedottistici esistenti nell'intorno dell'area di studio	18
7. Fasce di rispetto dei corsi d'acqua	20
8. Compatibilità geologica del futuro edificio	22
8.1 Caratteristiche di fattibilità geologica	22
8.1.1 Individuazione della classe di fattibilità geologica	23
8.2 Vincoli amministrativi e per la difesa del suolo	24
8.3 Pericolosità da rischio idraulico	25
8.4 Verifica della pericolosità sismica locale	27
8.5 Applicabilità invarianza idraulica	28
9. Caratteristiche geotecniche dei terreni	31
10. Salubrità della matrice ambientale suolo/sottosuolo	33
Conclusioni	34

FIGURE (in testo)

Figura 1: corografia area di studio	6
Figura 2: ubicazione area di indagine (banca dati Google Earth)	7
Figura 3: stralcio "Carta d'inquadramento geolitologico-morfologico e idrografico con sezioni litostratigrafiche" allegata al PGT del Comune di Novate Milanese	8
Figura 4: individuazione Torrente Pudiga e Garbogera	10
Figura 5: ubicazione pozzo codice SIF 015157003	11
Figura 6: stratigrafia pozzo 015157003	12
Figura 7: estratto "Allegato 1 – Soggiacenza piezometri" (area di studio in giallo)	14
Figura 8: ubicazione piezometro FOG 4	15

Figura 9: render intervento in progetto	17
Figura 10: estratto "Tav. 03bis – Carta dei vincoli" – Zone di Rispetto pozzi idropotabili.....	18
Figura 11: estratto "Tav. 03bis – Carta dei vincoli" – Fasce di rispetto reticolo idrico	20
Figura 12: estratto "Tav. 05bis – Carta della fattibilità"	23
Figura 13: estratto "Tav. 03bis – Carta dei vincoli"	25
Figura 14: estratto "Tav. 04bis – Carta di Sintesi" PGT Novate Milanese	26
Figura 15: estratto tavola PGRA Geoportale Regione Lombardia.....	26
Figura 16: estratto "Tav. 2 – Carta della Pericolosità Sismica Locale"	28
Figura 17: stralcio allegato A del R.R. 7/2017 e s.m.i.....	29

TABELLA (in testo)

Tabella 1: caratteristiche pozzo 015157003.....	11
Tabella 2: generalità piezometro MM 114	15
Tabella 3: individuazione superfici coinvolte.....	29
Tabella 4: calcolo coefficiente di deflusso medio ponderale	30

SCHEMA (in testo)

Schema 1: individuazione modalità di calcolo per invarianza idraulica

1. Premessa

Su incarico della Società TJ S.r.l., con sede in Piazza Conciliazione 2 in Comune di Milano GEOlogica, Studio professionale associato di Geologia, con sede legale in Via Ambrogio da Bollate 13 e uffici in Via Tito Speri 16, entrambi in Comune di Bollate (MI), ha predisposto il presente studio di prefattibilità geologica e geotecnica relativo all'intervento di riqualificazione per l'area sede del Tennis Club Jolly Milano di Via Asiago 55 in Comune di Novate Milanese (MI).

Più in particolare, l'area di studio, attualmente occupata dal centro sportivo Tennis Club Jolly Milano, sarà riqualificata attraverso un intervento edilizio che prevedrà la demolizione delle strutture esistenti e la costruzione di un complesso residenziale avente n. 1 piano interrato esteso solamente su una porzione dell'area in oggetto, suddiviso in due settori: il primo dedicato alle unità abitative e costituito da n. 4 piani fuori terra e il secondo destinato ad attività sportive (campi sportivi da tennis, basket, calcetto).

La necessità di redigere il presente elaborato tecnico trova riscontro nel fatto che, secondo quanto meglio descritto nel proseguo del presente elaborato, dalla disamina del PGT del Comune di Novate Milanese, *"...le azioni previste sulle nuove aree di trasformazione dal Documento di Piano subiscono un processo di valutazione, la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), che attraverso i principi di sostenibilità ambientale, economica e sociale, ne valuta, sin dall'inizio del processo di pianificazione, le possibili ricadute sull'ambiente"*.

Tutto ciò premesso, per la predisposizione del presente documento tecnico, è stata analizzata la documentazione esistente e più in particolare le diverse cartografie allegate al PGT del Comune di Novate Milanese (MI) per la determinazione dei parametri/vincoli da rispettare nell'area oggetto del futuro intervento edilizio.

Al fine di verificare la fattibilità del progetto in relazione ai possibili vincoli di natura geologica, geotecnica e idrogeologica, nel presente documento sono pertanto descritte le principali caratteristiche ambientali dell'area e di un suo adeguato intorno; si precisa che non essendo ancora disponibile il progetto definitivo, alcune valutazioni (es. parte ambientale e invarianza idraulica) dovranno essere approfondite solo una volta noto il progetto (almeno allo stato definitivo).

Sulla base di tutto quanto sopra esposto, il presente documento è stato redatto in base a quanto previsto dalla L.R. n. 12 dell'11.03.2005 e s.m.i. *"Legge per il governo del territorio"* che, oltre agli indirizzi e le linee guida forniti dalla Giunta Regionale e dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, per la parte inerente la difesa del territorio impone, all'interno del Piano di Governo del Territorio (PGT), la definizione degli assetti geologici, idrogeologici

e sismici del territorio comunale, regolamentati dai *"Criteri attuativi L.R. 12/05 per il governo del territorio – componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio"*.

Ciò detto, il presente studio, a supporto della prima fase progettuale, è da intendersi come studio di prefattibilità geologica e, nel proseguo, sono analizzate tutte le possibili interazioni esistenti tra l'opera in progetto (ancorché solo nel suo stato embrionale) con le diverse matrici ambientali e con le indicazioni/prescrizioni da adottare al fine di poter dichiarare fattibile l'intervento edilizio.

2. Inquadramento territoriale

L'area in oggetto, avente estensione pari a circa 26.400 m², è ubicata nel settore Sud occidentale del Comune di Novate Milanese (MI), in Via Asiago 55, a una quota altimetrica di circa 143 m s.l.m..

Il sito, attualmente sede di un complesso sportivo (Tennis Club Jolly Milano), risulta essere delimitato a Nord e a Sud da aree a verde, a Est da edifici residenziali e a Ovest da un'area adibita a parcheggio.

Dal punto di vista cartografico, il sito è individuato nella seguente *Figura 1* che rappresenta un estratto del Foglio B6b1 tratto dalla Carta Tecnica della Regione Lombardia mentre, in *Figura 2*, viene proposta una foto aerea tratta dalla banca dati Google Earth nella quale è possibile visualizzare con maggior dettaglio l'area oggetto di studio.

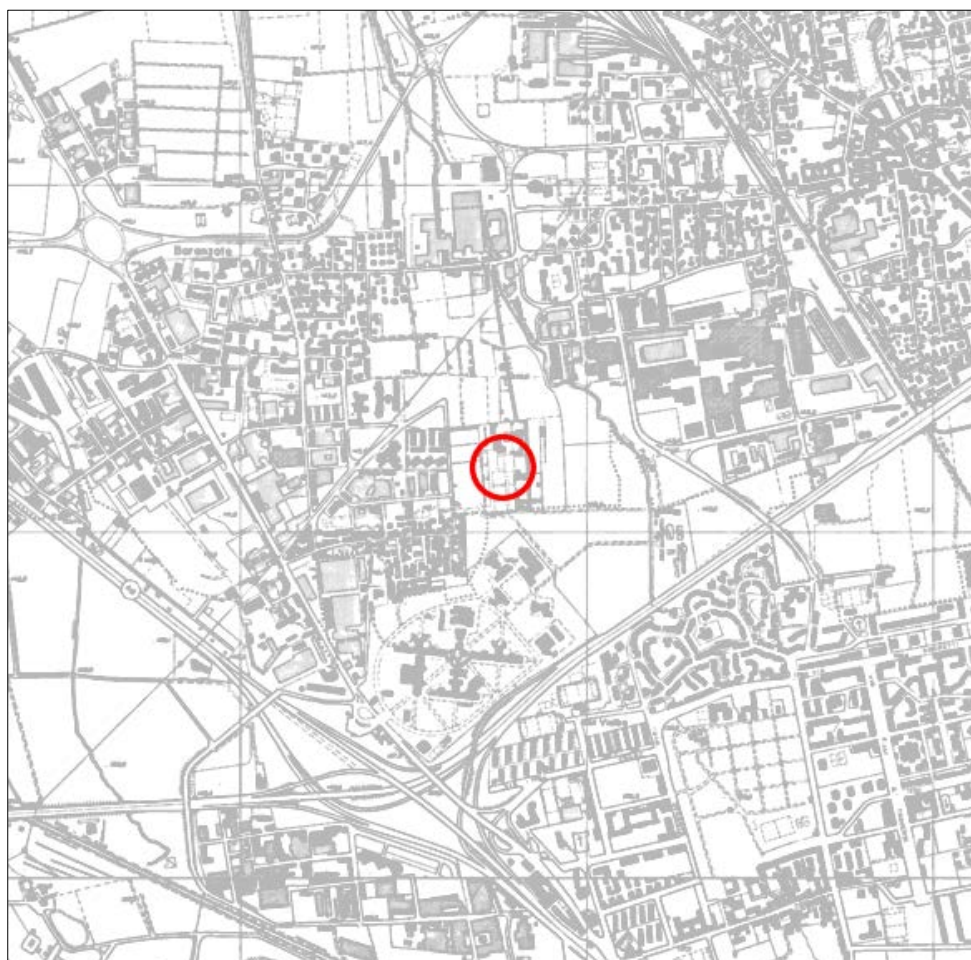


Figura 1: corografia area di studio



Figura 2: ubicazione area di indagine (banca dati Google Earth)

3. Inquadramento geologico e geomorfologico

Secondo quanto riportato nel documento *"Studio della componente Geologica Idrogeologica e Sismica"* allegato al PGT del Comune di Novate Milanese, dal punto di vista geologico, il territorio comunale, come gran parte della provincia di Milano, è identificato superficialmente da una facies fluvio-glaciale quaternaria (RISS II - WURM), facies che costituisce il livello principale della pianura milanese, caratterizzata da litologie a carattere prevalente ghiaioso e sabbioso (Cfr. *Figura 3*).

L'individuazione delle litologie superficiali sul territorio in esame è resa particolarmente difficile a causa della forte antropizzazione subita negli anni che ha convertito il territorio da agricolo in densamente urbanizzato.

Dal punto di vista geomorfologico, la conformazione di base del territorio comunale è determinata prevalentemente dai processi di origine fluvio-glaciale che ne hanno modellato l'aspetto conformandolo tramite la deposizione sub orizzontale dei materiali trasportati e la conseguente formazione dei terrazzi quaternari.

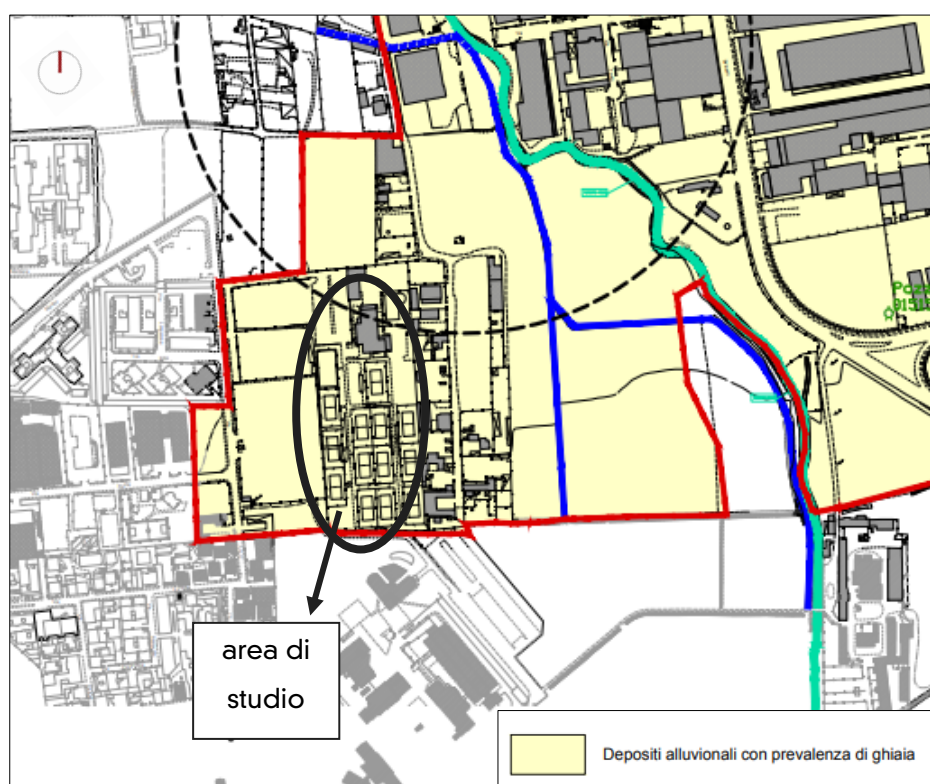


Figura 3: stralcio "Carta d'inquadramento geolitologico-morfologico e idrografico con sezioni litostratigrafiche" allegata al PGT del Comune di Novate Milanese

4. Inquadramento idrogeologico e idrografico

Sempre sulla base di quanto riportato nel PGT di Novate Milanese, i sedimenti che caratterizzano il territorio comunale in oggetto, come per la maggior parte dei Comuni in Provincia di Milano, sono prevalentemente di origine fluvio-glaciale con prevalenza di litotipi ghiaioso-sabbiosi che passano, spostandosi da Nord verso Sud, a materiali caratterizzati da granulometrie più fini.

La struttura idrogeologica generale dell'area è caratterizzata dalla presenza, procedendo dall'alto verso il basso, di falde libere o, dove si riscontra la presenza di intercalazioni argillose (anche a quote variabili), di falde semiconfinate o localmente confinate, che si sviluppano all'interno dei litotipi permeabili: tali caratteristiche individuano il cosiddetto "Acquifero tradizionale".

Secondo la Suddivisione in Unità idrogeologiche, proposta dallo studio sulle falde profonde della Provincia di Milano (Avanzini M., Beretta G.P., Francani V. et al. 1995), che mette in relazione le caratteristiche litologico-stratigrafiche con le modalità di circolazione idrica, l'area di studio rientra nella denominazione di "*Unità ghiaioso - sabbiosa*" databile al Pleistocene superiore – Olocene.

Sulla base di studi più recenti, mirati e approfonditi, a tale suddivisione in unità litologiche viene fatta corrispondere una suddivisione, basata su dati di pozzi e sondaggi geognostici profondi nonché sulla base di una notevole mole di dati sismici, in unità idrostratigrafiche ("*Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia*" redatta da Regione Lombardia ed Agip – 2002") che individuano, all'interno dell'Acquifero Tradizionale, un gruppo acquifero A ed un gruppo acquifero B.

Nello specifico, nell'ambito territoriale del Comune di Novate Milanese, è possibile affermare che il gruppo acquifero A abbia uno spessore di poco superiore ai 40 m (limite basale a una quota pari a circa 100 m s.l.m.) mentre il gruppo acquifero B si estenda per circa 20 m raggiungendo circa i 75 – 80 m s.l.m..

Per quanto attiene i caratteri idrografici, il territorio comunale di Novate Milanese è interessato dalla presenza dei torrenti Pudiga e Garbogera, passanti rispettivamente a circa 300 e 1.000 m a Est dal sito oggetto di studio (Cfr. *Figura 4*) e costituenti il reticolo idrico principale, e da diversi canali, rogge e fontanili a rappresentanza del reticolo idrico minore.

Si sottolinea che i due torrenti naturali rientrano nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) e, pertanto, sono soggetti alle disposizioni per i corsi d'acqua di particolare rilevanza.

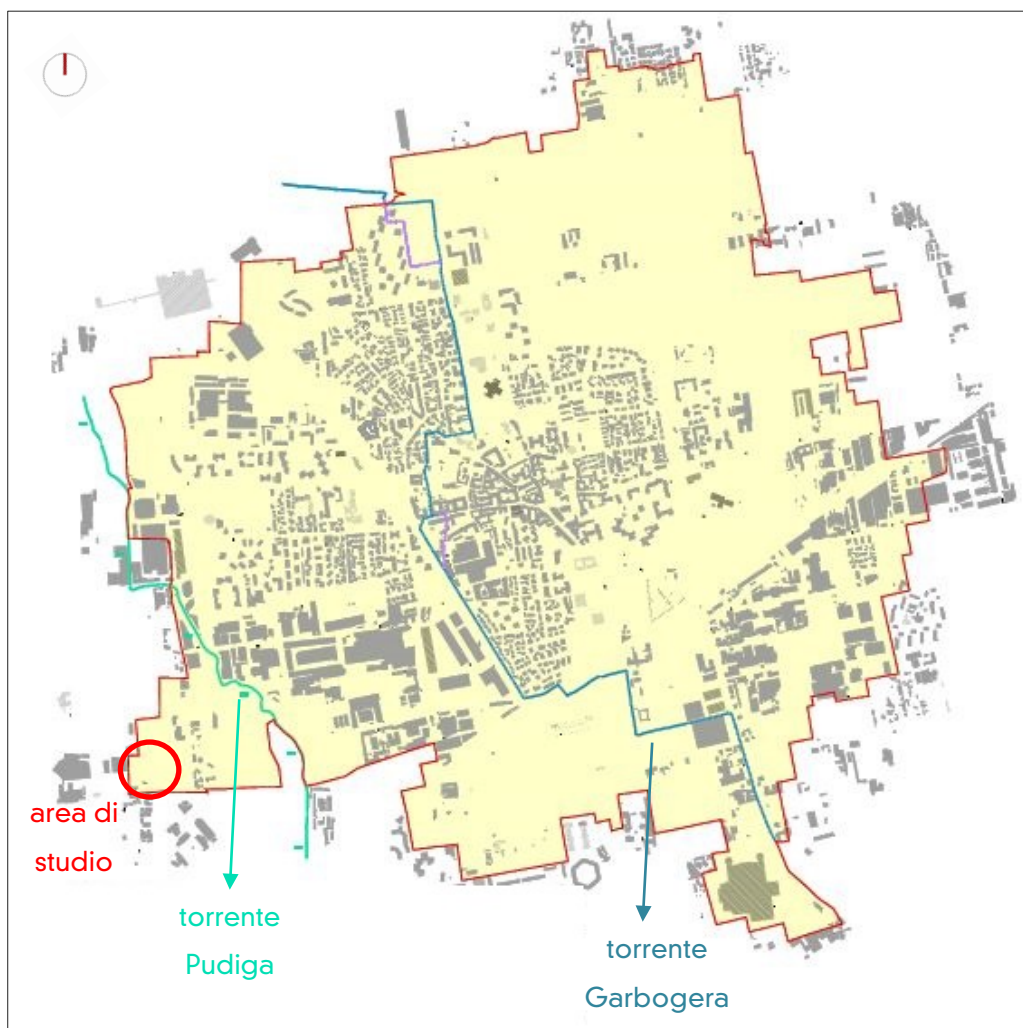


Figura 4: individuazione Torrente Pudiga e Garbogera

4.1 Inquadramento idrogeologico di dettaglio

Per la definizione delle caratteristiche idrogeologiche locali del sottosuolo presso l'area in oggetto, è stata utilizzata la stratigrafia del pozzo avente codice SIF 015157003, ubicato in Via I Maggio in Comune di Novate M.se a circa 800 m a NE dall'area oggetto di studio, come riportato nella seguente *Figura 5*.

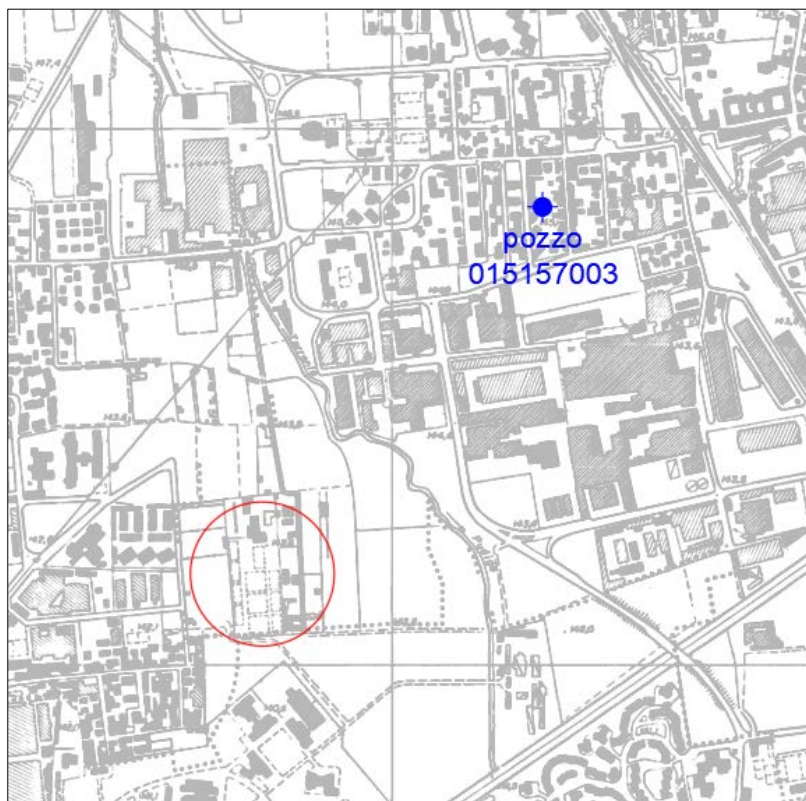


Figura 5: ubicazione pozzo codice SIF 015157003

Nella seguente *Tabella 1* si riportano alcune caratteristiche tecniche relativamente il suddetto punto di controllo, la cui stratigrafia è riportata in *Figura 6*.

Dati caratteristici del pozzo 015157003 di Via I Maggio in Comune di Novate Milanese	
Anno di perforazione	Ottobre 1959
Quota	145 m s.l.m.
Profondità	69 m da p.c.
Stato	Attivo
Tipologia	Idropotabile
Tratti filtranti	31 ÷ 33 m
	36 ÷ 40 m
	58 ÷ 68,50 m
Tratto cementato	0 ÷ 27 m

Tabella 1: caratteristiche pozzo 015157003

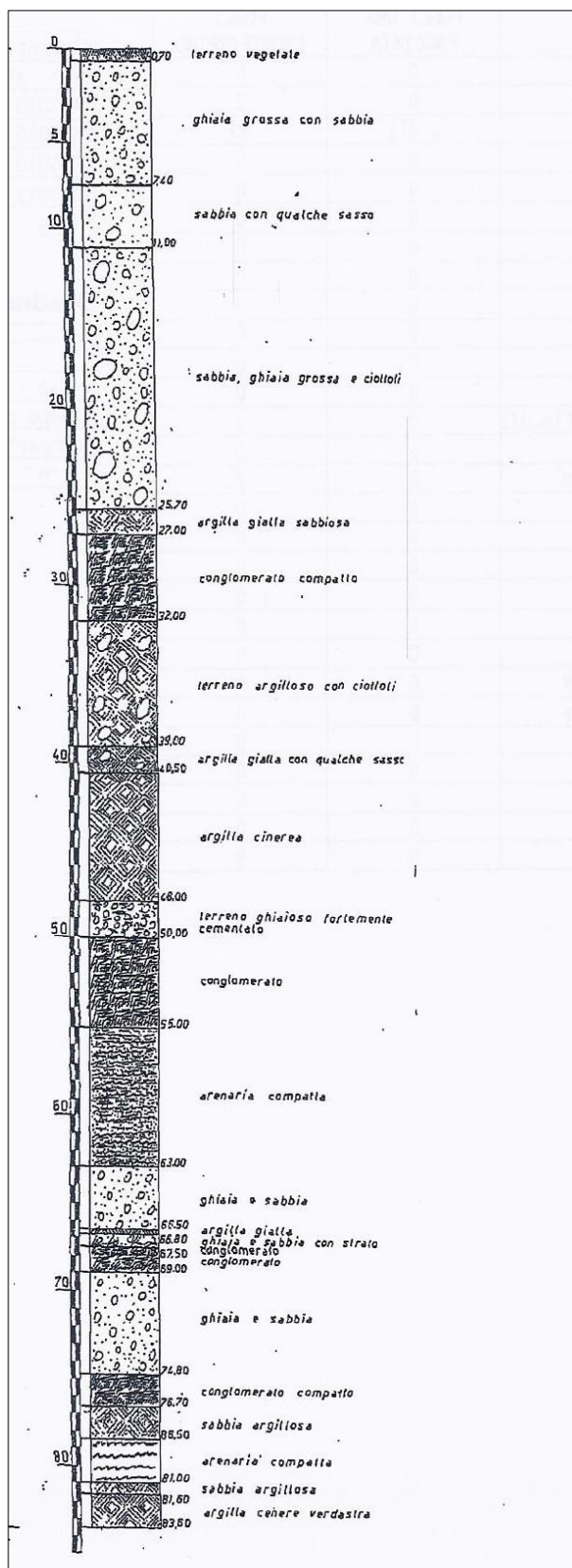


Figura 6: stratigrafia pozzo 015157003

Con riferimento alla suddetta stratigrafia, l'opera in oggetto, captante l'acquifero tradizionale, raggiunge una profondità di 69 m dal piano campagna.

Nel dettaglio, la colonna stratigrafica denota, entro i primi 40 m, la presenza di un orizzonte a granulometria prevalentemente grossolana costituito da terreni naturali ghiaioso-sabbiosi, con presenza di ciottoli, localmente caratterizzato da strati argillosi con ciottoli rinvenibili negli intervalli di profondità compresi tra $23.50 \div 27$ m e $33.20 \div 35.50$ m.

Al di sotto di tale orizzonte, sino alla quota di 49.50 m da p.c., si rinviene un potente strato argilloso con spessore pari a 9.50 m mentre, al di sotto di tale profondità e fino a fondo foro (69 m da p.c.), si rilevano nuovamente terreni sabbiosi debolmente argillosi e/o ghiaiosi e, subordinatamente nei tratti finali, terreni ghiaioso-conglomeratici.

4.2 Andamento del flusso idrico sotterraneo

Relativamente alla direzione del flusso idrico sotterraneo, in *Figura 7* è riportato un estratto dell'"*Allegato 1 – Soggiacenza piezometri*" dello studio geologico del PGT del Comune di Novate Milanese, nel quale sono riportate le isopieze della falda idrica sotterranea, ricostruite sulla base dei dati acquisiti nel mese di settembre 2010.

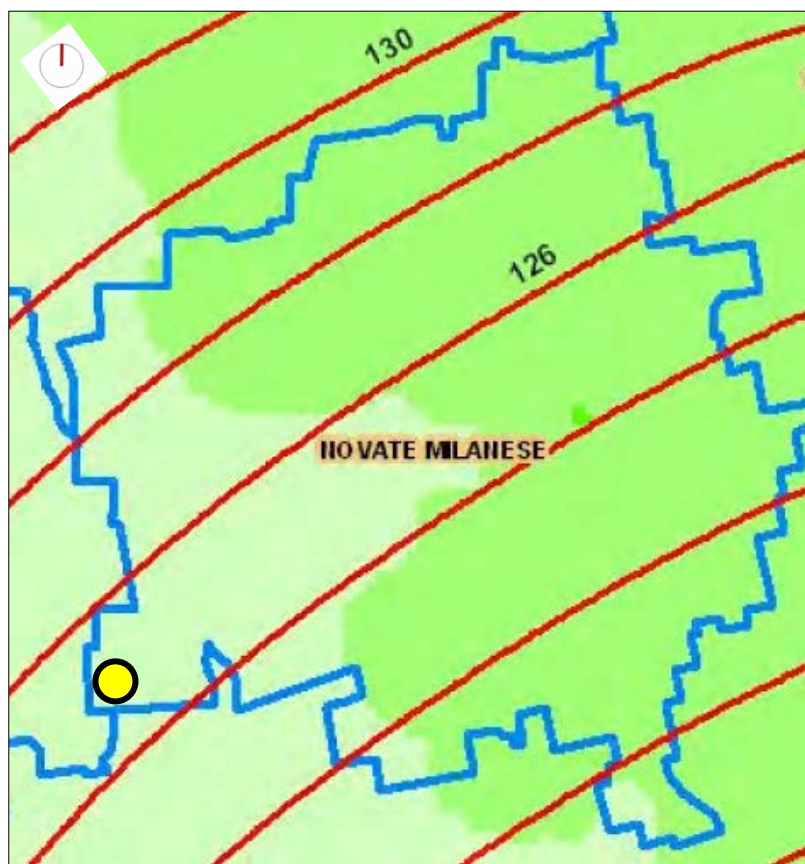


Figura 7: estratto "Allegato 1 – Soggiacenza piezometri" (area di studio in giallo)

In linea generale, dall'elaborazione proposta, è possibile evidenziare come, in corrispondenza del settore in oggetto, la morfologia della superficie piezometrica determini una direzione di flusso idrico sotterraneo disposta in senso NW – SE.

Nell'area di studio la falda si rinviene a una quota di circa 125 m s.l.m., livello a cui corrisponde, tenuto conto di una quota media del piano campagna pari a circa 143 m s.l.m., una soggiacenza pari a circa 18 m da p.c..

4.3 Oscillazioni del livello piezometrico

Per quanto attiene la ricostruzione dell'oscillazione della falda superficiale nel tempo presso l'areale di studio, sono stati utilizzati i dati relativi al livello piezometrico registrati tra il 1959 e il 2018 in corrispondenza del piezometro FOG4 (codice SIF 151461534), facente parte della rete

di controllo del Settore Fognature del Comune di Milano, ubicato a circa 1.000 m a SSE del sito in esame, come riportato nella seguente *Figura 8*.

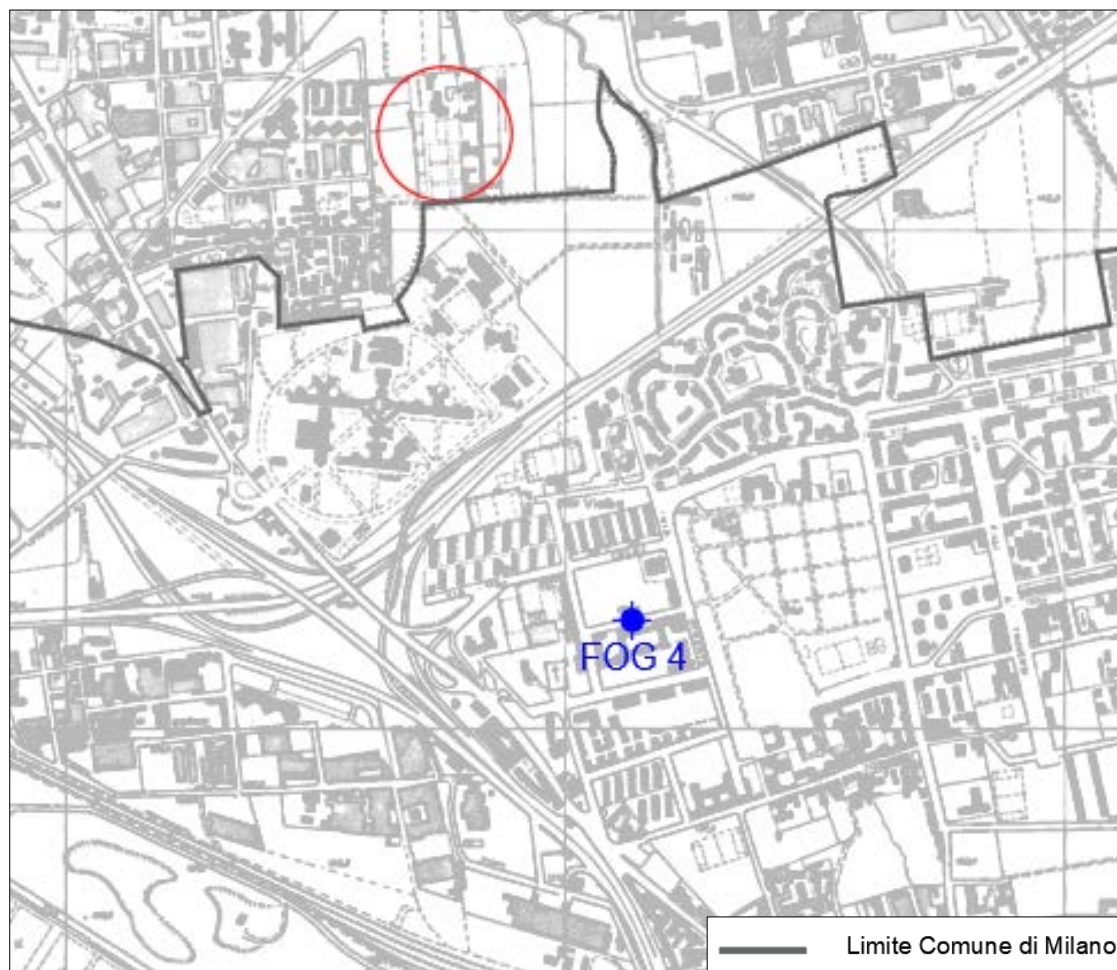


Figura 8: ubicazione piezometro FOG 4

Più in dettaglio, nel seguente *Grafico 1* sono riportati i dati piezometrici, espressi in termini di soggiacenza dal piano campagna, registrati in corrispondenza del predetto punto di controllo (Cfr. *Tabella 2*)

ID	Codice SIF	Longitudine	Latitudine	Quota di riferimento
Piezometro FOG 4	151461534	1510139,112	5040214,006	138,80 m s.l.m.

Tabella 2: generalità piezometro MM 114

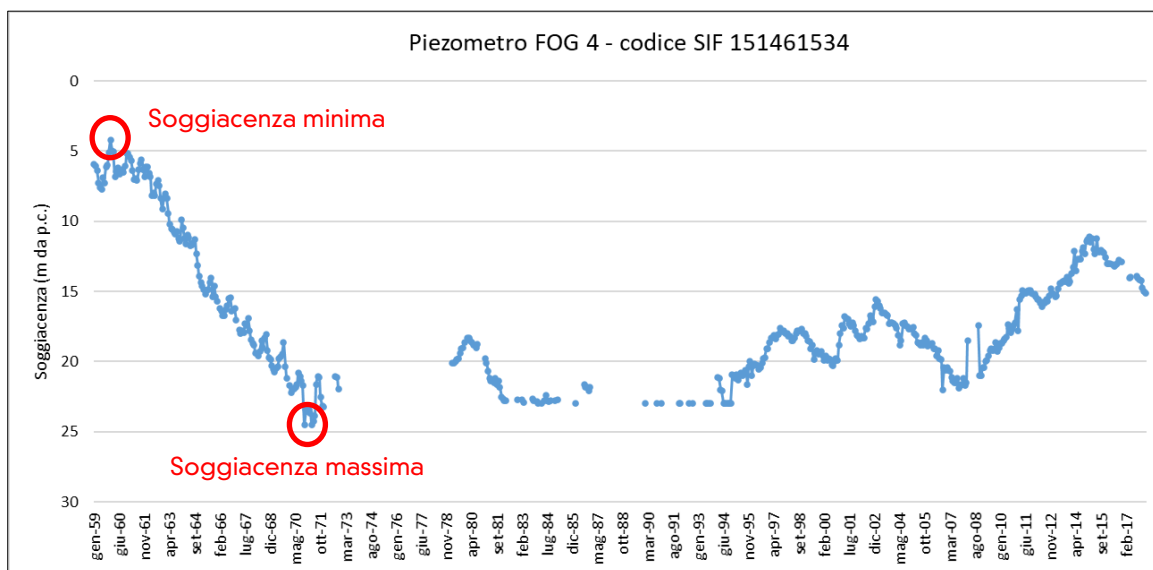


Grafico 1: oscillazioni del livello di falda nel piezometro FOG 4 (gen 1959 ÷ mar 2018)

In linea generale, è possibile osservare come il livello della falda sotterranea, che alla fine degli anni '50 si trovava a una profondità di circa 5 m da p.c., abbia subito un notevole abbassamento sino a raggiungere la quota di circa 25 m da p.c..

Come è noto, infatti, nel ventennio 1950 ÷ 1970 la presenza di numerosi poli industriali e l'intensa urbanizzazione hanno comportato un sovrasfruttamento della risorsa idrica sotterranea, determinando un notevole approfondimento del livello di soggiacenza in tutto il capoluogo lombardo.

Nel periodo 1974 ÷ 1994, per motivi non noti, il punto di controllo FOG 4 non è stato monitorato regolarmente mentre, in seguito, dalla ripresa del monitoraggio e sino alla conclusione dei dati a disposizione, è possibile osservare una graduale ripresa del livello piezometrico il quale si attesta a profondità di circa 15 m da p.c.; tuttavia, è bene sottolineare come nell'ultimo ventennio la soggiacenza presenti un andamento fortemente irregolare, con frequenti e marcate variazioni delle quote piezometriche, le quali oscillano tra 11 e 22 m da p.c..

Con riferimento al *Grafico 1*, analizzando l'intera serie di dati a disposizione, il minimo valore di soggiacenza è stato registrato nel mese di gennaio 1960 e pari a 4,95 m da p.c. mentre il massimo valore di soggiacenza, pari a 24,48 m da p.c., è stato rilevato nel mese di aprile 1971.

5. Descrizione dell'opera in progetto

Sulla base delle informazioni fornite dalla Committente, e ricordando che il progetto previsto si presenta ancora in una fase transitoria e, per tale motivo, soggetto a eventuali successive modifiche, l'area sulla quale è previsto l'intervento in progetto è classificata come ambito di trasformazione (AT.02) all'interno del Piano di Governo del Territorio di Novate Milanese (MI). Il progetto insiste su un'area di 26.400 m² di cui 17.400 m² destinati a servizi privati d'interesse generale, con funzioni prevalenti dedicate alle attività sportive, e, la restante area (9.000 m²), a uso residenziale.

Per quanto attiene l'area dedicata alle attività di tipo sportivo, la stessa comprenderà svariati campi da tennis, ma anche campi da basket e calcetto, e sarà sviluppata su due piani, di cui uno parzialmente interrato; l'area sportiva, in aggiunta, prevedrà le seguenti funzioni: ingresso con zona bar, sala congressi, palestra, piscina, clinica sportiva, ristorante e foresteria.

Relativamente invece all'area adibita a uso residenziale, le future unità abitative si estenderanno su una superficie lorda (SL) pari a 6.400 m² e saranno sviluppate su n. 4 piani fuori terra (altezza massima 14.80 m) e distribuiti in una serie di edifici disposti a "C".

Infine, un piano interrato sarà posto, parzialmente, sia sotto la parte residenziale sia sotto la parte sportiva e andrà ad ospitare l'autorimessa e tutti i locali tecnici.

Per ulteriori dettagli, nella seguente *Figura 9* si riporta un render degli immobili in progetto.



Figura 9. render intervento in progetto

6. Pozzi acquedottistici esistenti nell'intorno dell'area di studio

Un aspetto di rilevante importanza ai fini del presente studio riveste la verifica della possibile sovrapposizione tra il progetto e le Zone di Rispetto dei pozzi pubblici a uso idropotabile eventualmente presenti nell'intorno del sito.

Per la valutazione di tale elemento è stata analizzata la cartografia del PGT del Comune di Novate Milanese e in particolare la "Tav. 03bis – Carta dei vincoli" della quale si riporta un estratto nella seguente *Figura 10*.

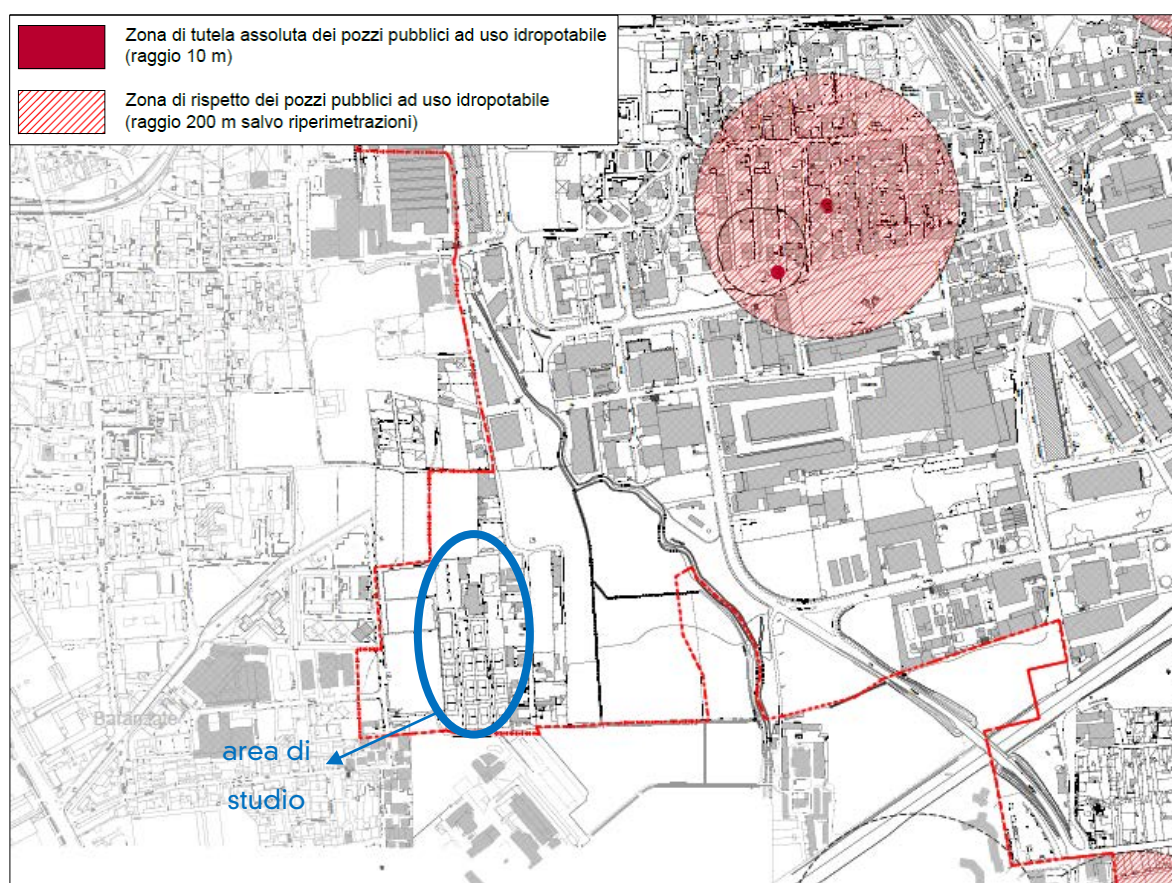


Figura 10. estratto "Tav. 03bis – Carta dei vincoli" – Zone di Rispetto pozzi idropotabili

Secondo quanto riportato nell'apposito PGT, il Comune di Novate Milanese identifica nelle aree di salvaguardia delle captazioni a uso idropotabile uno dei vincoli più importanti al quale attenersi identificando specifiche limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative a contenuto prettamente geologico/idrogeologico.

Più in particolare, sono state definite “Zone di Tutela Assoluta” aventi raggio di 10 m intorno al pozzo, adibite unicamente al servizio dell’opera di captazione e aree identificate come “Zone di Rispetto” che, seguendo un criterio di perimetrazione geometrico, individuano, invece, settori di raggio pari a 200 m all’interno dei quali vigono una serie di prescrizioni limitative sull’uso del suolo e finalizzate alla tutela delle acque riservate al consumo umano.

Tutto ciò premesso, risulta evidente, con riferimento alla *Figura 10*, come l’area di studio non ricade all’interno di nessuna Zona di Rispetto (ZDR) e non è quindi soggetta ad alcun vincolo in riferimento alla vicinanza a pozzi pubblici a uso idropotabile.

Più in particolare, la ZDR più vicina è ubicata a circa 800 m a Nord-Est dell’area in oggetto.

Sulla base di tali evidenze, indipendentemente dal fatto che non sia ancora definito il progetto esecutivo, in merito a tale aspetto (vincoli idrogeologici), è già possibile dichiarare che non sussistono elementi ostativi alla realizzazione dell’opera in progetto rispetto a tale possibile vincolistica.

7. Fasce di rispetto dei corsi d'acqua

Al fine di accertare la fattibilità del futuro intervento di riqualificazione urbanistica in progetto, un'ulteriore valutazione da effettuare consiste nel verificare la presenza di fasce di rispetto dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale.

Più in particolare, come riportato nel Paragrafo § 4, a circa 300 m a Est del sito Tennis Club Jolly Milano scorre il Torrente Pudiga, uno dei due principali corsi idrici naturali che attraversano il territorio comunale di Novate Milanese.

Ciò detto, tenuto conto della presenza del predetto corso d'acqua, il Comune di Novate Milanese ha stabilito vincoli di polizia idraulica coincidenti con una fascia territoriale di rispetto di estensione pari a 10 m.

Sulla base di tutto quanto sopra, nella seguente *Figura 11*, la quale rappresenta un estratto della già citata "*Tav. 03bis – Carta dei vincoli*" (Cfr. Paragrafo § 6), si riporta l'ubicazione della sopra esposta zona di rispetto.

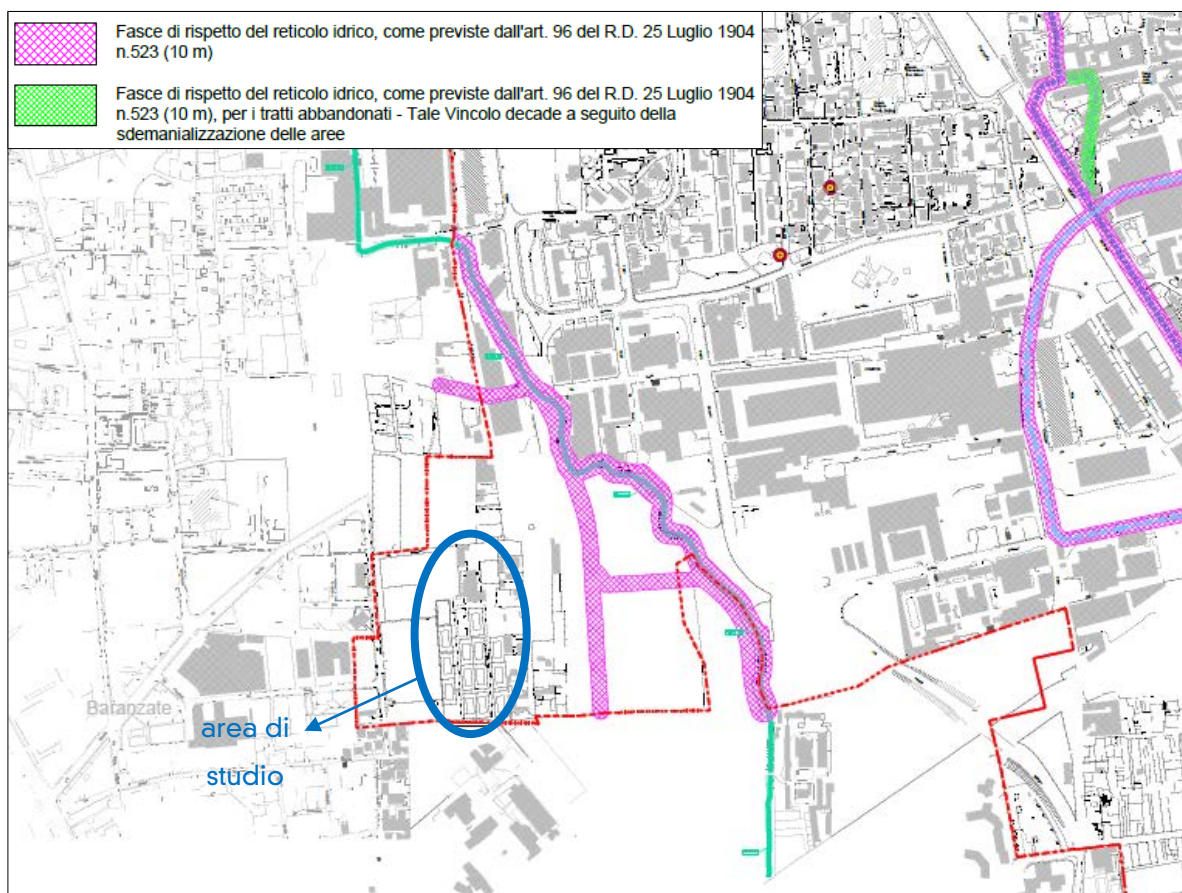


Figura 11: estratto "Tav. 03bis – Carta dei vincoli" – Fasce di rispetto reticolo idrico

Dall'analisi della suddetta cartografia, risulta evidente come sull'area in esame non risultino vincoli alla realizzazione dell'opera in progetto indotti dalla presenza di fasce di rispetto del reticolo idrico comunale e che non sono necessari ulteriori studi di approfondimento in funzione del grado di sviluppo del progetto.

8. Compatibilità geologica del futuro edificio

8.1 Caratteristiche di fattibilità geologica

Per quanto attiene la compatibilità degli interventi edificatori in oggetto con le caratteristiche ambientali dell'area e, in particolare, con quelle di tipo geologico e idrogeologico, la Legge Regionale 11 marzo 2005, n. 12 e s.m.i., che ha introdotto il Piano di Governo del Territorio quale strumento urbanistico in sostituzione del P.R.G., e la sua delibera attuativa recante i "Criteri attuativi L.R. 12/05 per il governo del territorio – Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio e s.m.i." propongono una suddivisione nelle seguenti *Classi di fattibilità*.

CLASSE "1": Fattibilità senza particolari limitazioni - comprende aree pianeggianti o sub-pianeggianti con buone caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali e non interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico.

CLASSE "2": Fattibilità con modeste limitazioni - comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'edificazione di opere di difesa.

CLASSE "3": Fattibilità con consistenti limitazioni - comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica di destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa. In questa classe sono comprese aree acclivi soggette all'influenza di fenomeni di dissesto idrogeologico di maggior estensione e diffusione rispetto alla classe precedente. In aree pianeggianti le limitazioni derivano dall'esistenza di possibili effetti o eventi alluvionali, scarse qualità geotecniche dei terreni e alto rischio per vulnerabilità idrogeologica (tutela delle zone di rispetto di captazioni ad uso idropotabile ai sensi del D. Lgs. 152/2006). Per l'urbanizzato di futura edificazione sono necessari supplementi di indagine con campagne geognostiche (indagini in sito e in laboratorio) e studi tematici specifici che forniscono indicazioni su destinazioni d'uso ed opere di sistemazione e bonifica.

CLASSE "4": Fattibilità con gravi limitazioni - comprende aree direttamente o indirettamente coinvolte da possibili grandi movimenti franosi attivi o quiescenti, o aree interessate da

fenomeni alluvionali con ingenti movimenti di massa. È esclusa qualsiasi nuova edificazione. Per le opere pubbliche è necessaria una specifica verifica geologica, geomeccanica ed idrogeologica, nonché una valutazione costi/benefici. Diventa indispensabile la creazione di una rete di monitoraggio geologico e/o idrogeologico.

8.1.1 Individuazione della classe di fattibilità geologica

Sulla base di quanto riportato nella "Tav. 05bis – Carta della fattibilità", di cui si riporta un estratto nella seguente *Figura 12*, l'area in oggetto è censita in Classe II di fattibilità con modeste limitazioni.

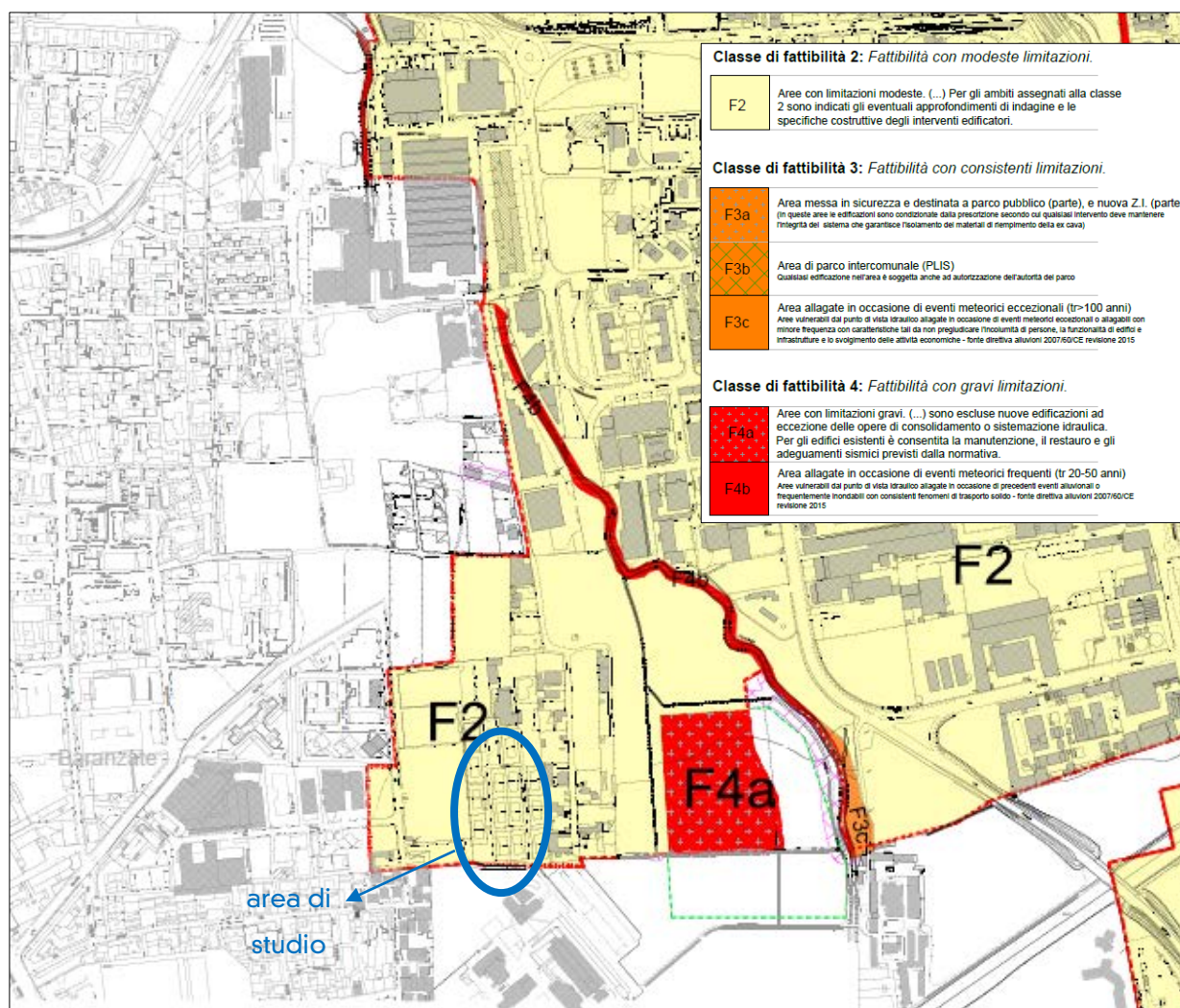


Figura 12: estratto "Tav. 05bis – Carta della fattibilità"

Tale classificazione comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni di utilizzo del territorio a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

I piani attuativi ricompresi in queste aree, pertanto, dovranno essere accompagnati da indagini preliminari di tipo geognostico i cui risultati, all'atto del rilascio delle autorizzazioni necessarie, dovranno assicurare la piena coerenza con le norme specifiche e il rispetto di ogni sicurezza geotecnica e di compatibilità idrogeologica.

Tenuto conto della verifica delle caratteristiche geotecniche dei terreni, ancorché, come esposto qui sopra, dovranno essere necessariamente eseguite, risulta possibile affermare sin d'ora, sulla base della bozza dell'intervento in progetto e tenuto conto che le moderne soluzioni tecniche per la messa in opera delle fondazioni (pali, micropali, consolidamento con jetgrouting, berlinesi, ecc.) sono tali da garantire l'edificazione in qualsiasi condizione geotecnica dei terreni, che non si evidenziano vincoli ostativi per la realizzazione del complesso residenziale previsto.

8.2 Vincoli amministrativi e per la difesa del suolo

Con riferimento ai vincoli amministrativi e per la difesa del suolo, l'area in oggetto non è soggetta a tale normativa.

Più in particolare, analizzando la già menzionata carta dei vincoli ("*Tav. 03bis - Carta dei vincoli*"), di cui si riporta un estratto nella seguente *Figura 13*, l'area oggetto d'indagine non ricade né all'interno delle fasce di rispetto dei pozzi idropotabili né all'interno delle fasce di rispetto dei corsi idrici comunali, come già riportato nei precedenti Paragrafi § 6 e § 7, né risulta ricompresa in ambiti con particolari norme urbanistiche (fascia di rispetto rete stradale, rete ferroviaria, elettrodotti, cimiteri etc...).

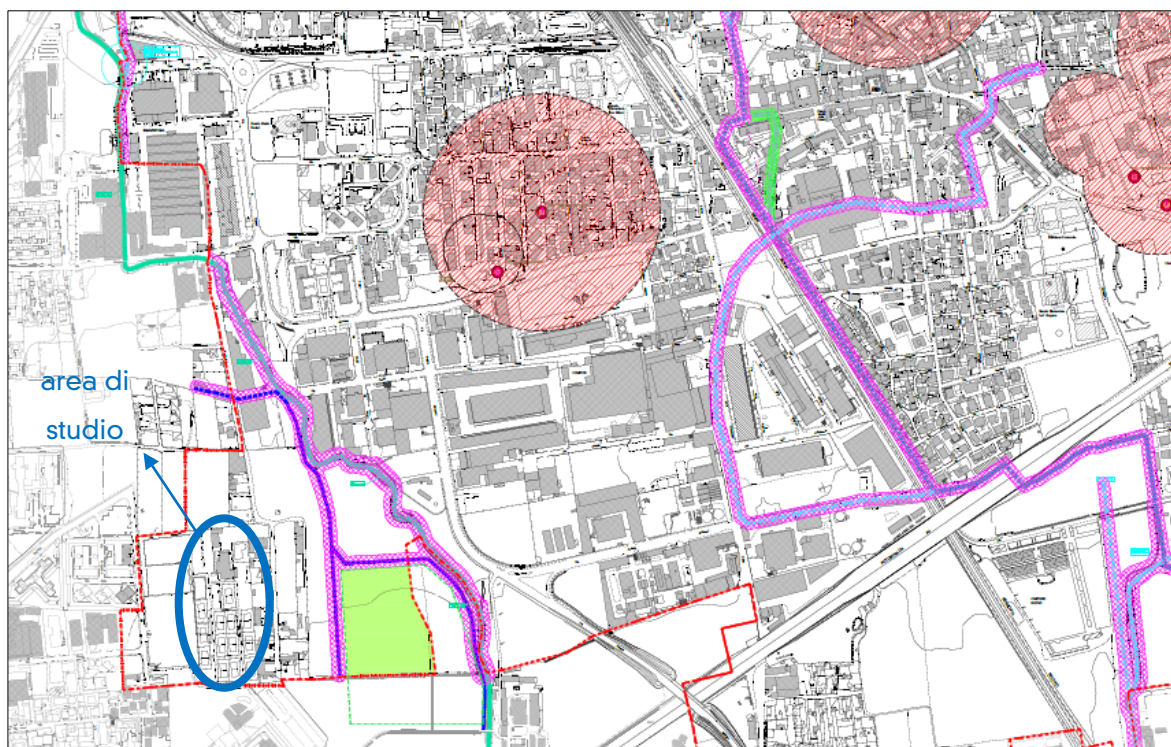


Figura 13: estratto "Tav. 03bis – Carta dei vincoli"

8.3 Pericolosità da rischio idraulico

Con il termine pericolosità da rischio idraulico, si definisce la probabilità che piogge molto copiose o abbondanti, combinandosi con particolari condizioni che caratterizzano un territorio, possano contribuire a provocare eventi alluvionali di esondazione dei corpi idrici presenti nel territorio.

Per quanto attiene le aree soggette a pericolosità da rischio idraulico, nelle seguenti *Figura 14* e *Figura 15*, sono riportati rispettivamente un estratto della "Tav. 04bis – Carta di Sintesi" tratta dal PGT del Comune di Novate Milanese e un estratto della tavola allegata al Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) tratta dal Geoportale della Regione Lombardia. Analizzando le suddette carte, si osserva come l'area in oggetto non è ricompresa all'interno di aree vincolate dal rischio idraulico e pertanto non si ritiene necessario imporre prescrizioni.

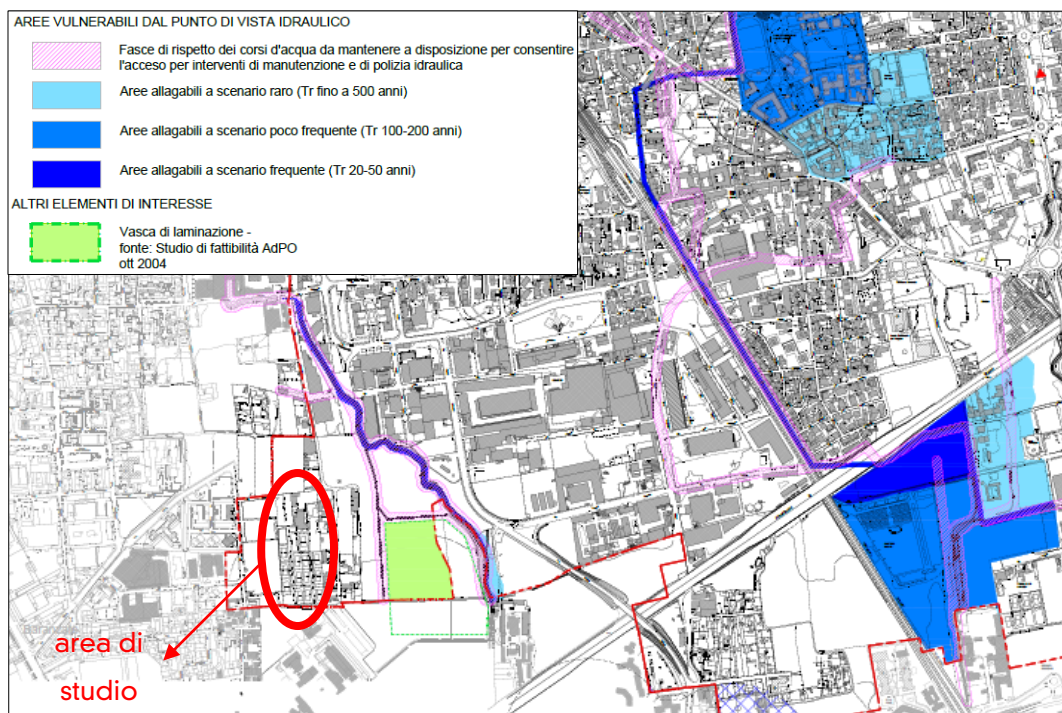


Figura 14: estratto "Tav. 04bis – Carta di Sintesi" PGT Novate Milanese



Figura 15: estratto tavola PGRA Geoportale Regione Lombardia

8.4 Verifica della pericolosità sismica locale

La presente verifica della pericolosità sismica, resasi obbligatoria anche nei Comuni in precedenza non classificati come sismici (N.C.) a seguito della classificazione sismica nazionale modificata (allegato 1 dell'O.P.C.M.20.03.03) che considera sismico l'intero territorio italiano, dovrà essere condotta ai sensi dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni contenute nel D.M. 17.01.2018.

Nel caso in esame, secondo quanto riportato nel PGT vigente e con riferimento alla seguente *Figura 16*, la quale rappresenta un estratto della "*Tav. 2 – Carta della Pericolosità Sismica Locale*", il Comune di Novate Milanese ricade in un'area caratterizzata da bassa sismicità e, più in particolare, in zona sismica "Z4a".

Una volta definito il progetto strutturale, contestualmente alla definizione delle caratteristiche geotecniche, sarà eseguito anche uno studio sismico di dettaglio mediante la realizzazione di uno stendimento sismico tipo MASW atto a definire la velocità di propagazione delle onde S nei primi 30 m di sottosuolo.

Demandando a quelli che saranno i risultati del suddetto studio, è comunque già possibile affermare, grazie ad analoghi studi già eseguiti dagli scriventi sul territorio del Comune di Novate Milanese, che, sotto l'aspetto sismico, non esistono vincoli ostativi all'esecuzione dell'opera in progetto

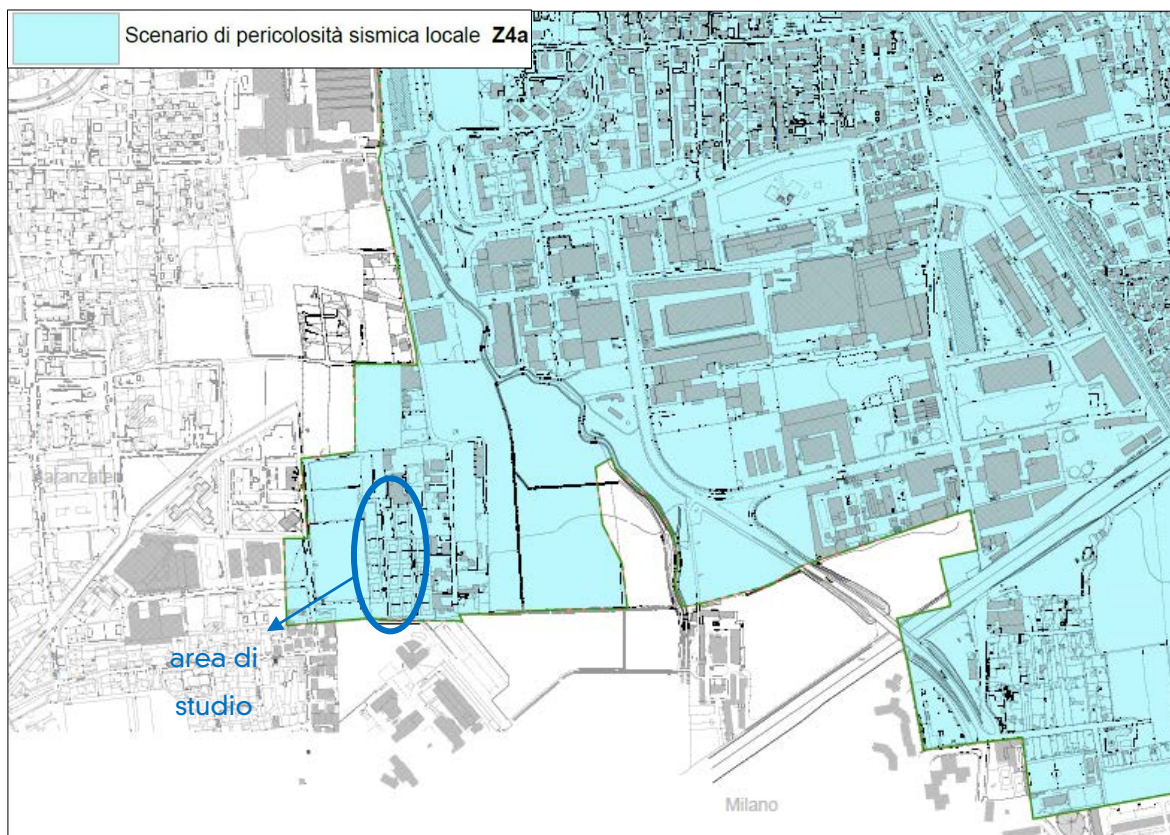


Figura 16: estratto "Tav. 2 – Carta della Pericolosità Sismica Locale"

8.5 Applicabilità invarianza idraulica

Con riferimento al Regolamento Regionale n. 7 del 23 novembre 2017 e s.m.i. (*Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio"*), l'intervento di riqualificazione edilizia previsto per l'area ubicata nel settore Sud occidentale del territorio comunale di Novate Milanese, obbliga a verificare il rispetto dei principi di invarianza idraulica, ai sensi dell'art. 3 del R.R. n. 7/2017 e s.m.i., in quanto trattasi di intervento di trasformazione urbanistica con nuova costruzione (Cfr. *Figura 17*) con conseguente modifica delle superfici permeabili.

Ciò premesso, secondo quanto disposto dal predetto R.R. 7/2017 e s.m.i., deve essere verificato il volume minimo del sistema di accumulo/infiltrazione da realizzare.

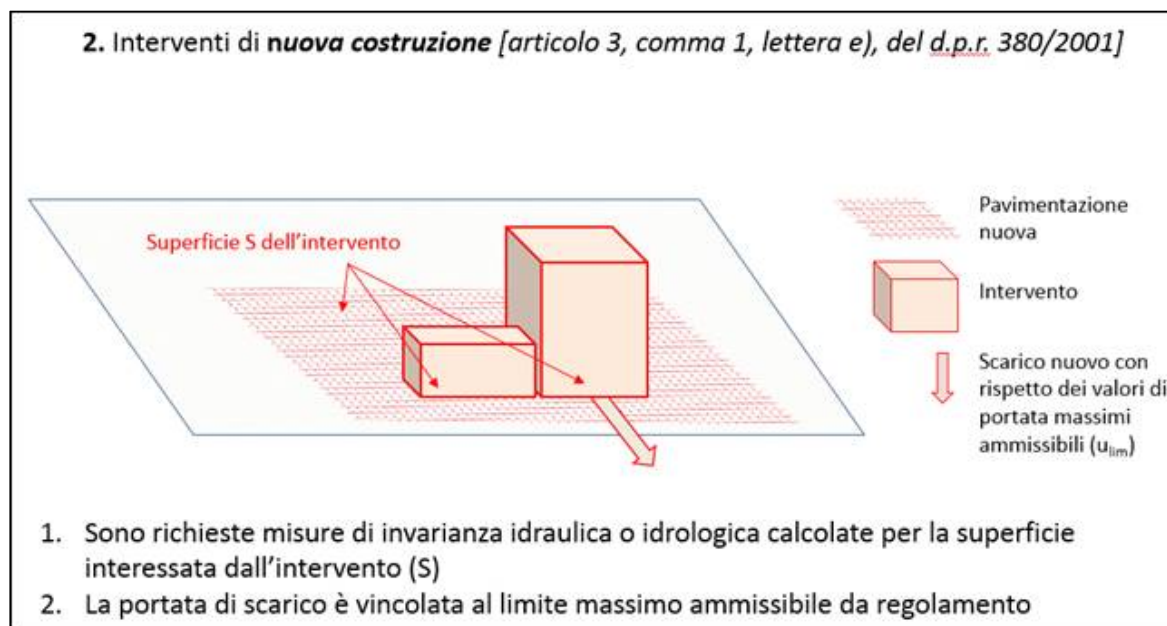


Figura 17: stralcio allegato A del R.R. 7/2017 e s.m.i.

Per quanto attiene i parametri necessari per lo studio di invarianza idraulica, l'opera in progetto, che si ricorda estendersi su un'area complessiva di circa 26.000 m², sulla base dei dati forniti dalla Committente e con riferimento alla seguente *Tabella 3*, presenta le seguenti tipologie di superficie dalle quali è possibile calcolare una superficie fondiaria dell'intervento pari a 25.865 m².

Tipologia superficie	Superficie (m ²)
Coperta	10.705
Impermeabile	6.780
Semi-permeabile	3.210
Permeabile	5.235
<i>totale sup. fondiaria</i>	25.930

Tabella 3: individuazione superfici coinvolte

Sulla base dei dati a disposizione, è stato calcolato un coefficiente di deflusso medio ponderale pari a 0,81 (Cfr. *Tabella 4*) che permette di individuare, tenuto conto di una superficie fondiaria pari a 25.930 m² (corrispondenti a 2,593 ha) e tenuto ulteriormente conto che l'intervento previsto ricade in ambito territoriale A secondo quanto previsto dalla normativa tecnica di settore (Allegato C del R.R. 7/2017 e s.m.i.), la "*Procedura dettagliata*"

quale opportuna modalità di calcolo per il rispetto del principio di invarianza idraulica (Cfr. *Schema 1*).

ID	Tipo di area	S m ²	Coeff. Deflusso
1	Coperta/Impermeabile	10.705	1,00
2	Impermeabile	6.780	1,00
3	Semi-permeabile	3.210	0,70
4	Permeabile	5.235	0,30
MEDIA PONDERALE			0,81

Tabella 4: calcolo coefficiente di deflusso medio ponderale

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤ 0,03 ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 a ≤ 1.000 mq)	> 0,4	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da > 0,1 a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi		
		da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	≤ 0,4		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	> 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)	
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi		

Schema 1: individuazione modalità di calcolo per rispetto invarianza idraulica

Alla luce di tutto quanto sopra, demando alla relazione specialistica di dettaglio che sarà redatta utilizzando la "*Procedura dettagliata*", al momento, in via del tutto indicativa, è stata calcolata una volumetria della vasca di laminazione pari a 3.453,65 m³.

Tenuto conto di tale dimensionamento della vasca di laminazione, che si ricorda essere puramente indicativo e ottenuto sulla base dei dati attuali di progetto non definitivi, non si rilevano elementi ostativi alla realizzazione del complesso residenziale in progetto, fermo restando che sarà necessario redigere uno studio di invarianza idraulica di dettaglio a valle della definizione finale del progetto di riqualificazione urbanistica previsto.

9. Caratteristiche geotecniche dei terreni

Dall'analisi delle caratteristiche litologiche delle stratigrafie precedentemente descritte (Cfr. Paragrafo § 4.1), è possibile presumere che i terreni presenti in corrispondenza dell'area in oggetto siano contraddistinti da buone caratteristiche geotecniche in quanto costituiti nei primi 40 m prevalentemente da terreni ghiaioso-sabbiosi con locali livelli argillosi.

La sola conoscenza litologica del terreno di fondazione non permette, tuttavia, di effettuare una valutazione quantitativa delle caratteristiche geotecniche che dovranno essere necessariamente ottenute tramite prove penetrometriche da realizzare una volta demolito il complesso sportivo esistente e preliminarmente alle attività di edificazione dell'area, in ottemperanza ai criteri espressi D.M. 14.01.2008 (sostituenti le norme contenute nel D.M. 14.09.2005).

Allo stato attuale, infatti, per problemi logistici, non risulta possibile procedere con l'esecuzione delle suddette prove.

Ciò premesso, in funzione delle litologie sopra descritte, ossia ghiaie sabbiose, è possibile, in via indicativa e non esaustiva, attribuire i seguenti parametri geotecnici:

- Angolo di attrito: $30^\circ < \varphi < 34^\circ$;
- Densità relativa: $50 \% < d_r < 80 \%$;
- Peso secco: $1.5 < T/m^3 < 1.8$;
- Coesione: nulla;
- Modulo elastico: $300 \div 400 \text{ Kg/cm}^2$.

In aggiunta, a riprova del fatto che il terreno su cui si imposta l'area in esame è contraddistinto da buone caratteristiche geomeccaniche, si precisa che su un'area del Comune di Novate Milanese, più precisamente in Via M.te Legnone, a circa 1.500 m a NE dall'area di studio, nel mese di luglio 2018 sono state realizzate, per conto di altri Committenti, prove geognostiche, le quali hanno permesso di confermare caratteristiche geotecniche ottimali dei terreni.

Tutto quanto sopra premesso, in accordo con lo Strutturista, a cui andranno trasmessi i dati necessari per il dimensionamento delle opere fondazionali, una volta noto il progetto sarà presentato un apposito piano geognostico atto a definire i parametri geotecnici sito specifici dei terreni mediante la realizzazione di un adeguato numero di prove di campo (prove penetrometriche nonché uno stendimento sismico tipo MASW) per la valutazione della pericolosità sismica locale sito specifica.

Demandando alle prescrizioni di cui sopra, è possibile tuttavia affermare che, data l'intensa



urbanizzazione dell'area e le attuali tecniche costruttive (in particolar modo fondazionali) è già possibile definire la fattibilità geotecnica dell'intervento.

10. Salubrità della matrice ambientale suolo/sottosuolo

Per quanto attiene la verifica della salubrità dei terreni, atta a ottenere un quadro di dettaglio in riferimento alle caratteristiche ambientali del sito e all'eventuale grado di contaminazione della matrice suolo/sottosuolo, tenuto conto che sull'area in esame insiste un centro sportivo e tenuto ulteriormente conto che, sulla base delle informazioni fornite dalla Committente, non sono presenti potenziali centri di pericolo, non risulta necessario intervenire mediante attività geognostiche di caratterizzazione dei terreni.

Tuttavia, è bene precisare che, in considerazione del fatto che il progetto di riqualificazione urbanistica modificherà la destinazione d'uso attuale da terziaria a residenziale/verde pubblico e tenuto ulteriormente conto che per la realizzazione del piano interrato sarà necessario asportare la matrice suolo/sottosuolo, nel corso della suddetta attività di scavo sarà indispensabile eseguire, non appena possibile, la caratterizzazione dei terreni al fine di destinare tale materiale rimosso presso idoneo polo di conferimento.

Conclusioni

Su incarico della Società TJ S.r.l., con sede in Piazza Conciliazione 2 in Comune di Milano GEOlogica, Studio professionale associato di Geologia, con sede legale in Via Ambrogio da Bollate 13 e uffici in Via Tito Speri 16, entrambi in Comune di Bollate (MI), ha predisposto il presente studio di prefattibilità geologica e geotecnica relativo all'intervento di riqualificazione urbanistica, disciplinata dal Piano di Governo del Territorio del Comune di Novate Milanese (Ambito di trasformazione AT.02), dell'area sita in Via Asiago 55 in Comune di Novate Milanese (MI).

La programmazione di tale attività si è resa necessaria in virtù del futuro progetto di riqualificazione urbanistica in previsione per l'area in oggetto (progetto che si precisa essere ancora in una fase embrionale), il quale prevedrà, molto sinteticamente, la realizzazione di un complesso residenziale suddiviso in due settori, di cui il primo dedicato a unità abitative e costituito da n. 4 piani fuori terra e il secondo destinato ad attività sportive (campi sportivi da tennis, basket, calcetto), avente n. 1 piano interrato esteso solamente su una porzione dell'area d'intervento.

Il presente documento è stato redatto in base a quanto previsto dalla L. R. n. 12 dell'11.03.2005 e s.m.i. *"Legge per il governo del territorio"* che, oltre a definire gli indirizzi e le linee guida forniti dalla Giunta Regionale e dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, per la parte inerente la difesa del territorio impone, all'interno del Piano di Governo del Territorio (PGT) comunale, la definizione degli assetti geologici, idrogeologici e sismici del territorio comunale, regolamentati dai *"Criteri attuativi L. R. 12/05 per il governo del territorio – componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio"*.

Per quanto attiene i caratteri geologici, il sottosuolo del Comune di Novate Milanese è costituito da terreni a carattere prevalente sabbioso-ghiaiosi, appartenenti ai depositi quaternari fluvio-glaciali del RISS II – WURM.

Per la ricostruzione del campo di moto della falda idrica sotterranea, si è fatto riferimento all'*"Allegato 1 – Soggiacenza piezometri"* dello studio geologico del PGT del Comune di Novate Milanese, nel quale è riportata la ricostruzione piezometrica della falda idrica sotterranea per il mese di settembre 2010, ricostruita sulla base dei dati della rete di monitoraggio piezometrico presente nel territorio comunale.

Sulla base di tale elaborato, la falda presenta una direzione di flusso disposta all'incirca NW – SE con quota piezometrica nell'area di studio pari a circa 125 m s.l.m., corrispondente a una soggiacenza pari a circa 18 m dal p.c..

Al fine di verificare la prefattibilità del progetto (non è possibile redigere uno studio di fattibilità geologica poiché non si ha ancora un progetto definitivo delle future opere di riqualifica urbanistica del sito), in merito a possibili vincoli di natura idrogeologica, sono state esaminate apposite cartografie tratte dal PGT del Comune di Novate Milanese, le quali hanno evidenziato come il settore indagato non rientri all'interno di aree vincolate e/o protette.

Più nello specifico, secondo la carta "*Tav. 03bis – Carta dei vincoli*", l'area di studio non è soggetta a vincoli indotti dalla presenza di Zone di Rispetto (ZDR) dei pozzi pubblici a uso idropotabile, non presenta restrizioni in riferimento alle fasce di rispetto dei corsi d'acqua comunali (torrenti Pudiga e Garbogera) né, tantomeno, risulta ricompresa in ambiti con particolari norme urbanistiche (fascia di rispetto rete stradale, rete ferroviaria, elettrodotti, cimiteri etc...).

Per quanto attiene la pericolosità da rischio idraulico (eventi alluvionali di esondazione dei corpi idrici), sulla base della "*Tav. 04bis – Carta di Sintesi*" tratta dal PGT del Comune di Novate Milanese e sulla base della tavola allegata al Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) tratta dal Geoportale della Regione Lombardia, l'area in esame non ricade in zone a rischio esondazione dei corpi idrici comunali.

Relativamente agli aspetti legati alla compatibilità geologica, secondo le indicazioni fornite dalla vigente normativa e in base alla cartografia analizzata ("*Tav. 05bis – Carta della fattibilità*"), l'area ricade in classe 2 di "fattibilità con modeste limitazioni"; tali prescrizioni possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi da realizzare una volta definito il progetto finale dell'intervento edilizio.

Per quanto attiene l'applicazione dei principi di invarianza idraulica, le cui modalità tecniche sono regolamentate dal Regolamento Regionale n. 7 del 23 novembre 2017 e s.m.i., l'area in esame è soggetta alla predetta normativa in virtù dell'intervento di trasformazione urbanistica con conseguente nuova costruzione.

Demandando alla relazione tecnico specialistica di dettaglio da redigere a valle della definizione finale del progetto, è stato calcolato il dimensionamento minimo della vasca di laminazione, il quale risulta essere, in via indicativa e non esaustiva, pari a circa 2.000 m³.

Rispettati tali parametri, non sussistono ulteriori elementi ostativi alla fattibilità dell'opera in progetto per quanto attiene la suddetta normativa.

Pertanto, visto tutto quanto sopra, in relazione alle caratteristiche ambientali del sito, e in particolare, con quelle di tipo geologico e idrogeologico, non sono stati rilevati, nell'area di Via Asiago 55, vincoli derivanti da norme specifiche.

Per quanto attiene le caratteristiche geotecniche dei terreni, dall'analisi delle stratigrafie dei pozzi presenti nel territorio comunale, è possibile presumere che i terreni dell'area in oggetto

siano contraddistinti da buone caratteristiche geotecniche poichè, come detto sopra, costituiti prevalentemente da ghiaie e sabbie.

Per la valutazione della pericolosità sismica locale sito specifica, preliminarmente alla realizzazione dell'opera in progetto, dovrà comunque essere presentato un apposito piano geognostico atto a definire i parametri geotecnici del sito mediante la realizzazione di opportune prove di campo.

Demandando alle prescrizioni di cui sopra, è possibile tuttavia affermare che, data l'intensa urbanizzazione dell'area e le attuali tecniche costruttive (in particolar modo fondazionali) è già possibile dichiarare la fattibilità geotecnica dell'intervento.

Infine, per quanto attiene la verifica della salubrità dei terreni, tenuto conto che sull'area in esame insiste un centro sportivo e tenuto ulteriormente conto che, sulla base delle informazioni fornite dalla Committente, non sono presenti potenziali centri di pericolo, non risulta necessario intervenire mediante attività di caratterizzazione della matrice suolo/sottosuolo che saranno realizzate in una fase successiva quando sarà definito il progetto di riqualifica dell'area.

Sulla base di quanto sopra descritto, fermo restando la necessità di realizzare adeguati approfondimenti diretti per alcune delle discipline trattate (invarianza idraulica, geotecnica, ecc...) una volta noto il progetto definitivo di riqualifica urbanistica del sito, non si ravvedono elementi ostativi per la realizzazione dell'opera di Via Asiago 55 in Comune di Novate Milanese (MI).

Bollate, gennaio 2022

Dott. Geol. Luca M. Pizzi

