



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



COMUNE DI RHO (MI)

AREA 3 - LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO EDILIZIA PUBBLICA E SICUREZZA SUL LAVORO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
ING. IR. DANIELE FORCILLO

## NUOVO ASILO NIDO IN VIA S. MARTINO

CUP C41B21002670005 - PROGETTO ESECUTIVO



# DT04

APR 2022

REV 00

## Relazione compatibilità idraulica



ABMGEO SRL

**Dott. Geol. Luca ARIENI**

Albo dei Geologi della Regione Lombardia n° 1169

**Dott. Geol. Marco CANAVESI**

Albo dei Geologi della Regione Lombardia n° 1547

Committente:



**COMUNE DI RHO (MI)**

**AREA PIANIFICAZIONE, GESTIONE, TUTELA DEL TERRITORIO E LAVORI  
PUBBLICI - RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ING. IR. DANIELE  
FORCILLO**

**Piazza Visconti, 23  
20017 RHO (MI)**

**Progetto Operativo di Bonifica in procedura semplificata ai sensi  
dell'art. 242 bis del D.L. 152/2006 per progetto di realizzazione  
nuovo asilo nido nel comune di rho in via San Martino**

**Comune di Rho (MI)**

Aprile 2022

Dott. Geol. Luca Arieni  
Ord. Geol. Reg. Lombardia n. 1169



Dott. Geol. Marco Canavesi  
Ord. Geol. Reg. Lombardia n. 1547



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
1.1	<i>PREMESSA GENERALE E SCOPO DEL LAVORO</i>	1
1.2	<i>RIFERIMENTI NORMATIVI</i>	2
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED ELEMENTI DI PROGETTO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INDAGINI E STUDI ESEGUITI</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>VINCOLI E LIMITAZIONI ESISTENTI ALLA MODIFICAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI</b>	<b>8</b>
4.1	<i>RISCHIO IDRAULICO</i>	8
4.2	<i>COMPATIBILITA' E FATTIBILITA' GEOLOGICA</i>	12
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO</b>	<b>14</b>
5.1	<i>INQUADRAMENTO LITOLOGICO</i>	14
5.2	<i>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO</i>	16
5.3	<i>IDROGRAFIA</i>	18
5.4	<i>ELEMENTI IDRAULICI e GEOMORFOLOGICI DI DETTAGLIO</i>	21
<b>6</b>	<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E GENERALI SULLE OPERE IN PROGETTO</b>	<b>28</b>

### **TAVOLE:**

- Tav. 1: Corografia generale alla scala 1:10.000 (base topografica: stralcio dalla sezione B6a1 - B6a2 della Carta Tecnica Regionale);
- Tav. 2: Planimetria dello stato di fatto alla scala 1:400 (base rilievo topografico stato di fatto fornito dalla Committenza)

### **APPENDICI:**

Appendice 1: Documentazione fotografica

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 PREMESSA GENERALE E SCOPO DEL LAVORO

La presente relazione, redatta su incarico del Comune di Rho, ha per oggetto la caratterizzazione idrologica, geomorfologica ed idrogeologica per la verifica di compatibilità idraulica di un'area sita in Comune di Rho in Via San Martino all'angolo con via Tevere a supporto del Progetto Definitivo (CUP C41B21002670005) per la realizzazione del nuovo asilo nido comunale. L'area oggetto di intervento è posta in prossimità del Fiume Olona alla confluenza con il T.te Bozzente.

In relazione alle modalità di attuazione del progetto ed alle caratteristiche delle opere che si prevedono è stata valutata la fattibilità dal punto vista idraulico delle opere in progetto essendo compresa nelle aree con scenario di pericolosità P1/L (scenario raro) ai sensi della "Direttiva Alluvioni" 2007/60/CE – D.Lgs. 49/2010 all'interno dell'Ambito del Fiume Olona.

La presente relazione, redatta in conformità a quanto stabilito dal "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni" - D.M. 17.01.2018 e con particolare riferimento alla D.g.r. 19 giugno 2017 – n. x/6738, concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvioni (PGRA), sarà così articolata:

- ✓ cenni sugli elementi di progetto;
- ✓ inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico di un intorno significativo rispetto alla zona di studio;
- ✓ valutazione delle condizioni di potenziale pericolosità dell'intervento e rischio idraulico secondo quanto previsto dalla vigente normativa;
- ✓ considerazioni conclusive.

Ai fini della verifica della compatibilità dell'intervento la presente relazione sarà così articolata:

- ✓ cenni sugli elementi di progetto;
- ✓ individuazione dei vincoli esistenti;
- ✓ raccolta dati esistenti di carattere geomorfologico-idraulico-idrogeologico;
- ✓ valutazione della compatibilità dell'intervento in relazione alle condizioni

- di potenziale pericolosità e rischio esistenti;
- ✓ considerazioni conclusive.

Allo scopo di valutare adeguatamente le condizioni idrauliche, unitamente agli studi per la definizione del quadro planoaltimetrico e del contesto geomorfologico-idrogeologico locale, sono stati consultati ed utilizzati come riferimento i seguenti documenti ed elaborati tecnici:

- ✓ “Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio in attuazione dell’art. 57, comma 1, della L.r. 11 marzo 2005, n.12” del Comune di Rho – 2013 (studio Congeo);
- ✓ “Aggiornamento della Componente geologica idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio del Comune di Rho (2020) approvato con variante al PGT con DCC n.12 del 01/04/2021
- ✓ “Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d’acqua naturali e artificiali all’interno dell’ambito idrografico di pianura Lambro – Olona” (AdBPo – 2003)
- ✓ “Progetto per gli interventi di riordino idraulico e riqualificazione del Fiume Olona nel tratto urbano Rho (Lucernate)-Pero” (Etatec, 2014)
- ✓ Progetto di Variante al PAI: mappe della pericolosità e del rischio di alluvione ai sensi dell’art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. n. 49 del 23.02.2010
- ✓ “Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni” – revisione 2020
- ✓ Aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione – Il ciclo (2021-2027) redatto ai sensi dell’art. 7 del D.Lgs. 49/2010 attuativo della Dir. 2007/60/C

## 1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il seguente documento è stato elaborato sulla base delle indicazioni tecniche e direttive regolamentate dai seguenti indirizzi normativi:

- “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;

- L. n. 77 del 24 giugno 2009: “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile” – entrata in vigore definitiva delle NTC (01/07/2009);
- Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 Aprile 2001 nel seguito identificato come P.A.I. e relative Norme di Attuazione (Elaborato 7) - 2001
- Direttiva “Alluvioni” 2007/60/CE – D.Lgs. 49/2010;
- “Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica” in attuazione dell’art.10 del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI), delibera del Comitato Istituzionale n.18 del 26/04/2001.
- D.Lgs. 23 febbraio 2010, n. 49 “Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”;
- “Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del distretto idrografico padano” (PGRA) ai sensi del D.Lgs. n. 49 del 23.02.2010 (adottato dall’Autorità di Bacino con del. N.4/2015)
- Progetto di Variante al PAI: mappe della pericolosità e del rischio di alluvione ai sensi dell’art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. n. 49 del 23.02.2010 (adottato dall’Autorità di Bacino con del. N.5/2015)
- D.g.r. n. 4549 del 10 dicembre 2015 - Contributo di Regione Lombardia al Piano di Gestione del Rischio da Alluvioni.
- D.g.r. 19 giugno 2017 – n. X/6738 – “disposizioni regionali concernenti l’attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell’emergenza, ai sensi dell’art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 dal comitato istituzionale dell’autorità di bacino del fiume Po”.

## 2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED ELEMENTI DI PROGETTO

La zona in oggetto è individuabile sulla corografia di **Tavola 1** (scala 1:10.000) stralciata dalle sezioni B6a1 e B6a2 della Carta Tecnica Regionale.

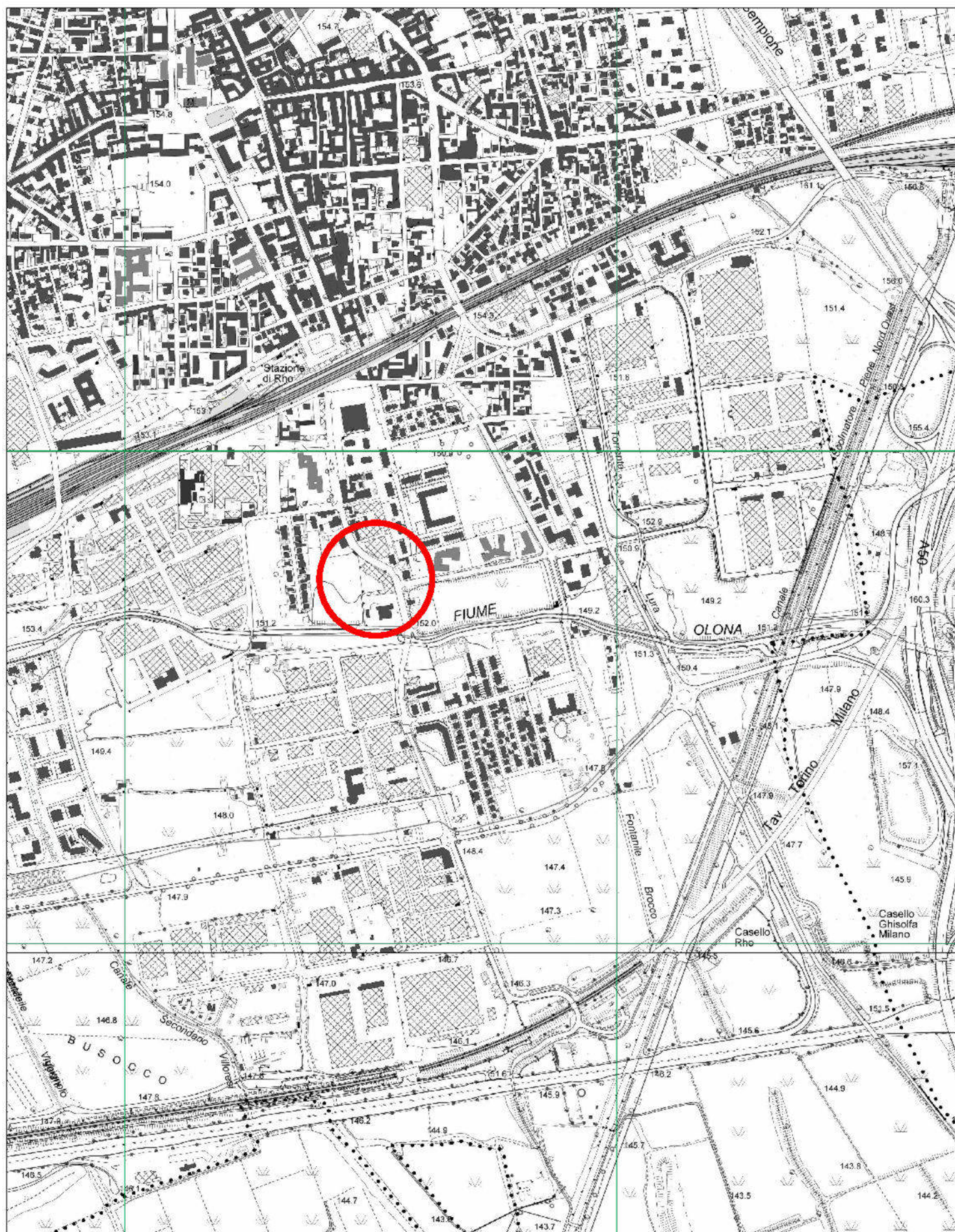
In particolare, l'area d'intervento si inserisce ai margini di un contesto territoriale urbanizzato nella zona industriale a sud del centro di Rho ed è situato a circa 100 m a nord rispetto al fiume Olona, 400 m a sud dalla linea ferroviaria Rho-Milano e 1 km ad ovest rispetto alla A50 Tangenziale Ovest Milano. Questa porzione di territorio è contraddistinta da un andamento planoaltimetrico di tipo pianeggiante debolmente degradante verso Sud-Ovest.

Il sito oggetto di intervento per la realizzazione di un nuovo asilo nido, come riportato in **Tavola 2** – planimetria dello stato di fatto (stralcio rilievo topografico di dettaglio), è costituito da un lotto di terreno sviluppato su una superficie totale di circa 7.500 m<sup>2</sup> e confina a nord e a est con Via San Martino, sud con un'area ad uso residenziale e a ovest con un campo ad uso coltivo (vedi ortofoto in figura 1).

La situazione catastale del lotto individuato è censita al Catasto Urbano del Comune di Rho al foglio 31, mapp. 461, con una superficie catastale di 4.050 mq.

Allo stato di fatto, come visibile nella foto aerea sottostante, a seguito della demolizione dei fabbricati produttivi nel 2011, l'area attualmente si presenta libera da strutture ed edifici fuori terra mentre sono presenti le solette degli edifici demoliti. Attualmente il sito è utilizzato come deposito comunale a cielo aperto. L'area presenta una morfologia allo stato di fatto pressoché pianeggiante e quota assoluta intorno a 151 m s.l.m.



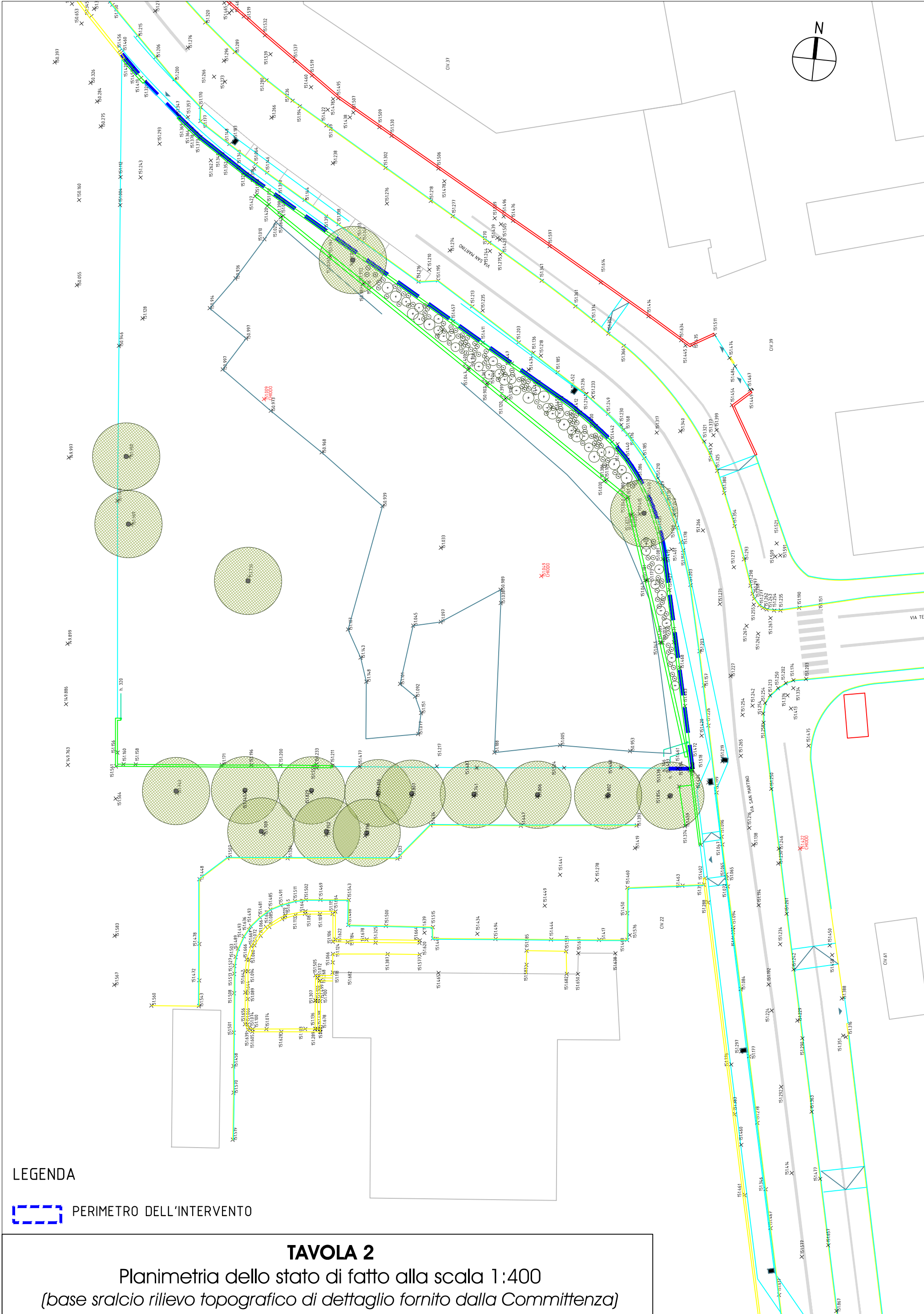


## TAVOLA 1

Ubicazione dell'area d'indagine alla scala 1:10.000

(base estratto sez. B6a1-B6a2 della Carta Tecnica Regionale Lombardia)





LEGENDA

 PERIMETRO DELL'INTERVENTO

## TAVOLA 2

Planimetria dello stato di fatto alla scala 1:400

(base sralcio rilievo topografico di dettaglio fornito dalla Committenza)



*Figura 1: ortofoto area di intervento (Google Maps)*

Il progetto, come rappresentato nella figura sottostante, prevede la costruzione di un nuovo asilo nido per un'utenza di 60 bambine/bambini reali costituito da un fabbricato sviluppato interamente su un unico piano terra con aree verdi esterne. Il fabbricato sarà sviluppato su una superficie complessiva di circa 1.200 mq mentre sono previsti la realizzazione di un parcheggio per il personale con accesso nella zona Nord e di un piazzale esterno con riqualificazione della viabilità esterna tra via San Martino e via Tevere in condivisione con il centro MAST confinante nella porzione Sud.





*Figura 2: planimetria di progetto*

### 3 INDAGINI E STUDI ESEGUITI

In relazione agli obiettivi della presente relazione sono state previste e seguite queste procedure:

- ✓ raccolta e analisi dei dati di letteratura sull' assetto geologico e geomorfologico locale;
- ✓ raccolta e analisi dei dati di letteratura sull' assetto idraulico locale;
- ✓ esecuzione di sopralluoghi *in situ* finalizzati alla definizione dei principali lineamenti geologico-idrogeologici dell'area;
- ✓ verifica della compatibilità geomorfologia, idraulica ed idrogeologica degli interventi in progetto;
- ✓ indicazioni progettuali sulla base delle problematiche evidenziate.

La relazione presentata è adeguatamente documentata con elaborati grafici e riprese fotografiche.



## 4 VINCOLI E LIMITAZIONI ESISTENTI ALLA MODIFICAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

### 4.1 RISCHIO IDRAULICO

Come anticipato nel capitolo introduttivo l'area di studio è oggetto di particolari limitazioni alla destinazione d'uso legate alla presenza di aree vulnerabili dal punto di vista idraulico.

Il Decreto Legislativo n. 49/2010, emanato in attuazione della Direttiva Europea 2007/60/CE, istituisce un nuovo strumento operativo per l'individuazione e la programmazione delle azioni necessarie a ridurre i danni arrecati dai fenomeni alluvionali alla popolazione e al territorio. Tale strumento è il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), redatto a livello di Distretto.

Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po ha preso atto del Progetto di PGRA-Po con Deliberazione n. 3 nella seduta del 22/12/2014 e ha, in seguito, adottato il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) con Deliberazione n. 4 nella seduta del 17/12/2015. Contestualmente, sempre in data 17/12/2015, con deliberazione n. 5/2015 l'Autorità di Bacino ha adottato il "Progetto di Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI)", (pubblicata sul sito internet dell'Autorità in data 22/12/2015).

Il piano è stato quindi approvato con Deliberazione n. 2 del 3 marzo 2016 da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del Fiume Po e successivamente dal Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM 27 ottobre 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 30 in data 6 febbraio 2017

Il Progetto di Variante all'art. 58 al comma 1, prevede che le Regioni, ai sensi dell'art. 65, comma 6 del D.Lgs n. 152/2006, emanino, ove necessario, disposizioni concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico, integrative rispetto a quelle in vigore, assunte a seguito dell'approvazione del PAI.

Con D.G.R X/5658 del 3 ottobre 2016, la Giunta regionale ha fatto proprie le osservazioni al Progetto di variante, ai fini della stesura delle disposizioni regionali prevista e ha successivamente approvato *"Disposizioni regionali concernenti*

*l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Po così come integrate dalla Variante adottata in data 7 dicembre 2016 con Deliberazione n. 5 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po" riportate in Allegato A, parte integrale e sostanziale della presente Deliberazione" con la D.G.R X/6738 del 19 giugno 2017.*

A tal fine nel Piano vengono individuate le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni, stimato il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono entro tali aree "allagabili", individuate le "Aree a Rischio Significativo (ARS)" e impostate misure per ridurre il rischio medesimo, suddivise in misure di prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità ed analisi, da attuarsi in maniera integrata.

Le mappe, redatte nella prima versione nel 2013 e aggiornate nel 2015 - 2019 e 2020, a seguito delle osservazioni pervenute, contengono la delimitazione delle aree allagabili per diversi scenari di pericolosità:

- **aree P3** (H nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- **aree P2** (M nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- **aree P1** (L nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare;

Le aree allagabili delimitate nella cartografia tengono conto dei livelli idrici corrispondenti a tre piene di riferimento (10-20 anni per la piena frequente, 100-200 anni per la piena poco frequente e 500 anni per la piena rara). Le mappe di pericolosità sono state tracciate tenendo conto di studi idraulici svolti a livello di asta fluviale (studi di fattibilità della sistemazione idraulica di corsi d'acqua predisposti a cura dell'AdBPO) o di eventi alluvionali più recenti rispetto agli studi propedeutici del PAI.

Ai sensi dell'art. 59 delle N.d.A. del PAI (introdotto con il Nuovo Titolo V), tutti i comuni provvedono ad adeguare i rispettivi strumenti urbanistici conformandoli alla normativa sopraindicata. In particolare, Il comune di Rho a supporto della variante di

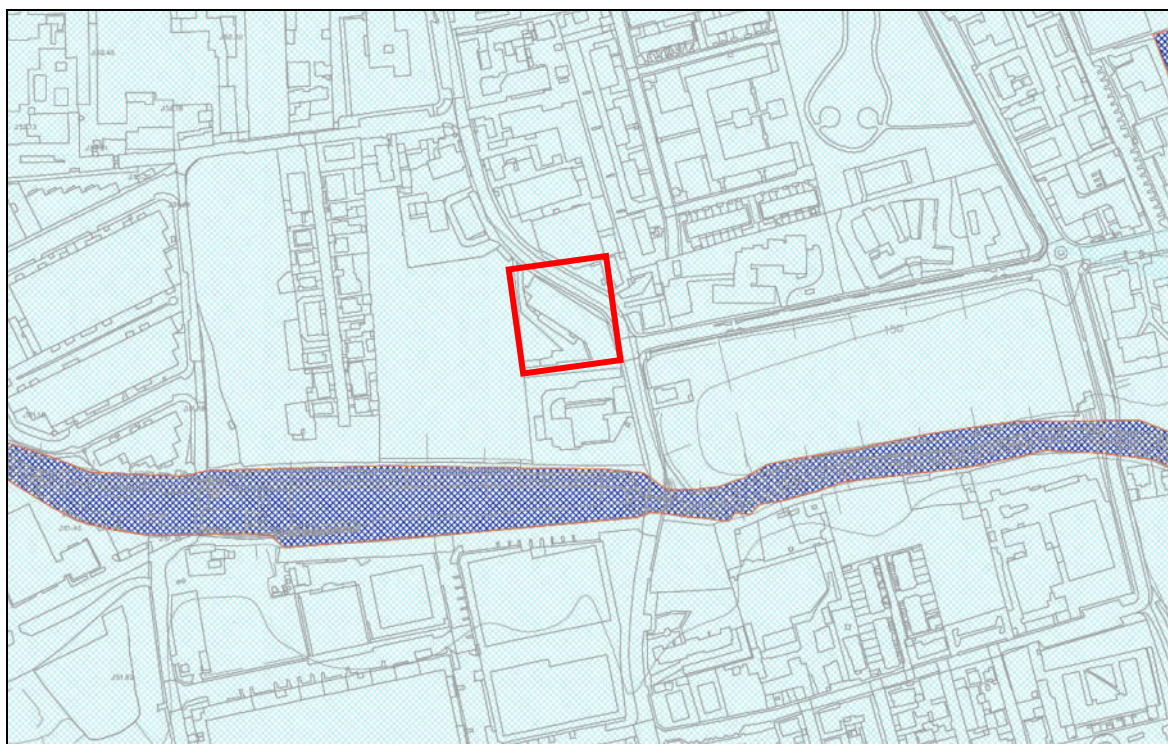
PGT (2020 attualmente vigente) ha condotto uno studio di approfondimento idraulico inserito all'interno dello Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica con particolare riferimento alla "relazione illustrativa idrologico-idraulica – CG.RII" (ETATEC – Studio Paoletti, Dott. Geol. Marco Parmigiani, settembre 2020).

L'aggiornamento è stato accompagnato da un approfondimento delle condizioni di pericolosità idraulica e rischio connesso con gli allagamenti provocati dalle acque meteoriche e dalla presenza nel territorio di importanti corsi d'acqua, quali il fiume Olona, il torrente Lura e il torrente Bozzente.

Le Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni contenute nel PGRA indicano per il Comune di Rho diverse aree interessate da alluvione a diverso grado di pericolosità (da P1 a P3 secondo la definizione indicata nel precedente paragrafo) in ambito di reticolo principale di pianura e fondovalle (RP). Considerando il contesto densamente urbanizzato, con insediamenti di vario genere, sia residenziali che industriali, il rischio connesso a tali aree varia da rischio medio R2 a rischio molto elevato R4.

L'area come riportato nella figura seguente estratta dalla "Carta PAI PGRA" (CG.07) del vigente PGT comunale (variante 2020 – rev. Marzo 2021) è inserita, in **classe aree P1/L** potenzialmente interessate da alluvioni rare. Per tali aree, secondo le norme geologiche del vigente PGT, è richiesta una verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica a supporto di qualsiasi intervento.

All'interno di tali aree, fermo restando quanto stabilito dall'art. 31 delle N.d.A. del PAI (aree di inondazione per piena catastrofica- Fascia C), il riferimento è costituito dalle norme definite a livello locale associate alla classe di fattibilità vigente.



#### AREE ALLAGABILI DEL PGRA

Ambito territoriale RP - reticolo principale

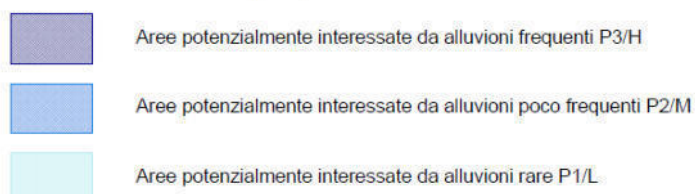


Figura 3: Estratto della Carta PAI-PGRA dello studio geologico allegato al vigente PGT del Comune di Rho (2020). Nel quadrato rosso è evidenziato il lotto d'intervento.

La valutazione delle condizioni di rischio si basa su la probabilità di esondazione, livelli idrici raggiungibili e le velocità di scorrimento delle acque oltre che delle condizioni di rischio in riferimento alle caratteristiche del territorio, quali ad esempio il tessuto urbanistico, la rete viabilistica, ecc. cioè tutte quelle caratteristiche del territorio che possono generare delle criticità nel caso di esondazione, nel caso specifico, del Fiume Olona e del Torrente Bozzente.

In riferimento all'area in oggetto, si è quindi provveduto, a definire:

- *la compatibilità dell'intervento con la funzione dell'area;*
- *le eventuali opere di mitigazione del rischio.*



## 4.2 COMPATIBILITA' E FATTIBILITA' GEOLOGICA

Per quanto riguarda la Fattibilità geologica per le azioni di piano del Piano di Governo del Territorio del comune di Rho, l'area oggetto di intervento, sviluppandosi in una zona prossima al Fiume Olona e al tracciato del Torrente Bozzente (porzione tombinata), ricade in una classe di **Fattibilità Geologica 3d** - *"aree potenzialmente interessate da alluvioni rare"* (Figura 4) con consistenti limitazioni.

La classe comprende infatti le *"Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare, comprendenti: aree ricadenti nella fascia di deflusso della piena catastrofica definita dal PAI (Fascia C); aree classificate nelle mappe di pericolosità del PGRA come aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L –  $T_r = 500$  anni)"* nella quali il parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo è favorevole ma con consistenti limitazioni di carattere idraulico che richiedono verifiche locali preventive alla progettazione per minimizzare l'esposizione al rischio.

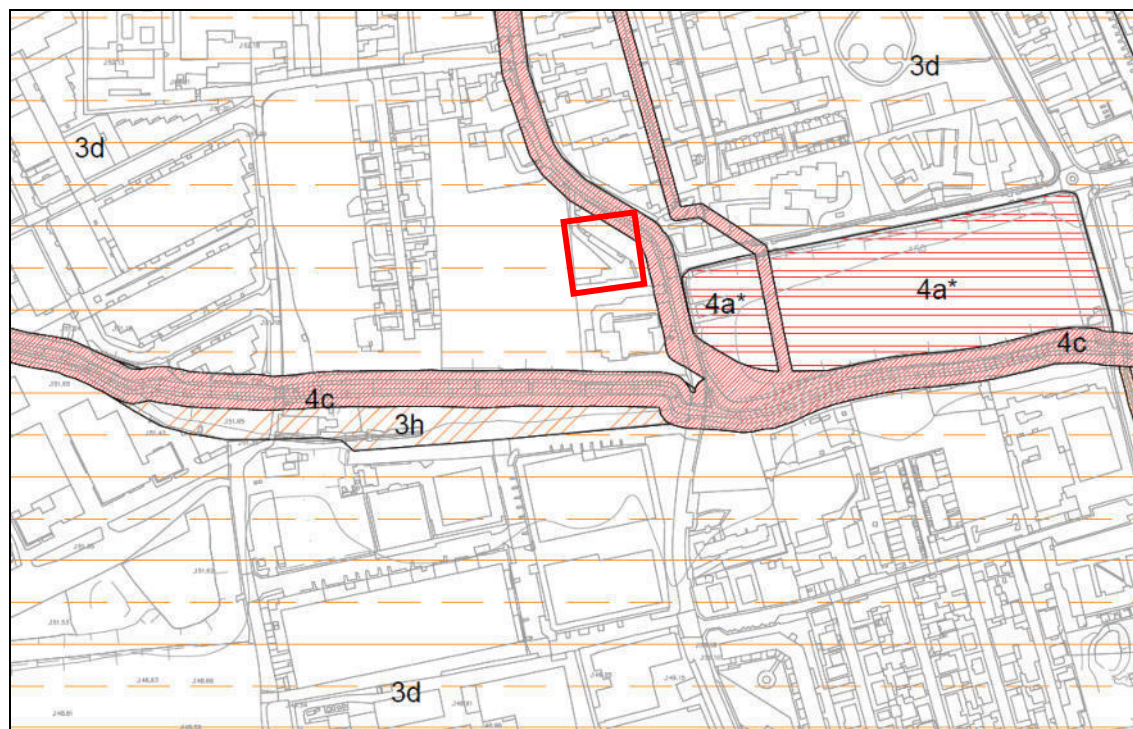
Come riportato all'interno delle Norme Geologiche di piano del vigente PGT comunale, per tutte le opere e azioni edificatorie sono sempre necessarie indagini geognostiche commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e la conseguente valutazione della resistenza dei terreni nei confronti dei carichi indotti e della stabilità dei fronti di scavo. È inoltre necessaria la valutazione della compatibilità idraulica nei riguardi delle condizioni locali di rischio secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011.

Nello specifico andrà valutata la compatibilità dell'intervento rispetto ai risultati dello studio idraulico contenuto nello studio della componente geologica con la valutazione delle condizioni di pericolosità e di rischio sulle opere in progetto e sugli usi previsti, nelle condizioni di stato di fatto e a seguito della realizzazione dell'intervento, e gli effetti delle opere in progetto, sulle aree circostanti per effetto della realizzazione dell'intervento.

Sono inoltre sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture, quali quelli indicati nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011.

La **classe di fattibilità 4c** costituita dall'area adiacente al corso d'acqua del Reticolo Principale (fascia 10 m dalla tombinatura del T.te Bozzente) che transita immediatamente all'esterno dell'area di proprietà lungo il confine Est (via San

Martino) ricade parzialmente all'interno del lotto oggetto di intervento. Tutti i fabbricati risultano comunque posti all'esterno di tale fascia di rispetto.



<b>3d</b>	Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare, e conseguenti allagamenti urbani, comprendenti: aree ricadenti nella fascia di deflusso della piena catastrofica definita dal PAI (Fascia C); aree classificate nelle mappe di pericolosità del PGRA come aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L – Tr = 500 anni).
Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare	
<b>4c</b>	Aree adiacenti ai corsi d'acqua del reticolo principale, ai canali appartenenti al reticolo di bonifica e alle aste dei fontanili appartenenti al reticolo minore, estese a 10 m dagli argini per il Reticolo Principale e il Reticolo Minore, 6 m dagli argini per i canali derivatori (Reticolo di Bonifica secondario) e 5 m dagli argini per il Reticolo di Bonifica terziario, da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione.
Aree adiacenti ai corsi d'acqua	

*Figura 4: Estratto della Carta della Fattibilità geologica delle azioni di Piano dello studio geologico allegato al vigente PGT del Comune di Rho. Nel quadrato rosso è evidenziato il lotto d'intervento all'interno della classe 3d.*

Per quanto riguarda la Fattibilità geologica per le azioni di piano del Piano di Governo del Territorio del Comune di Rho, l'intervento in progetto è da definirsi compatibile.

## 5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

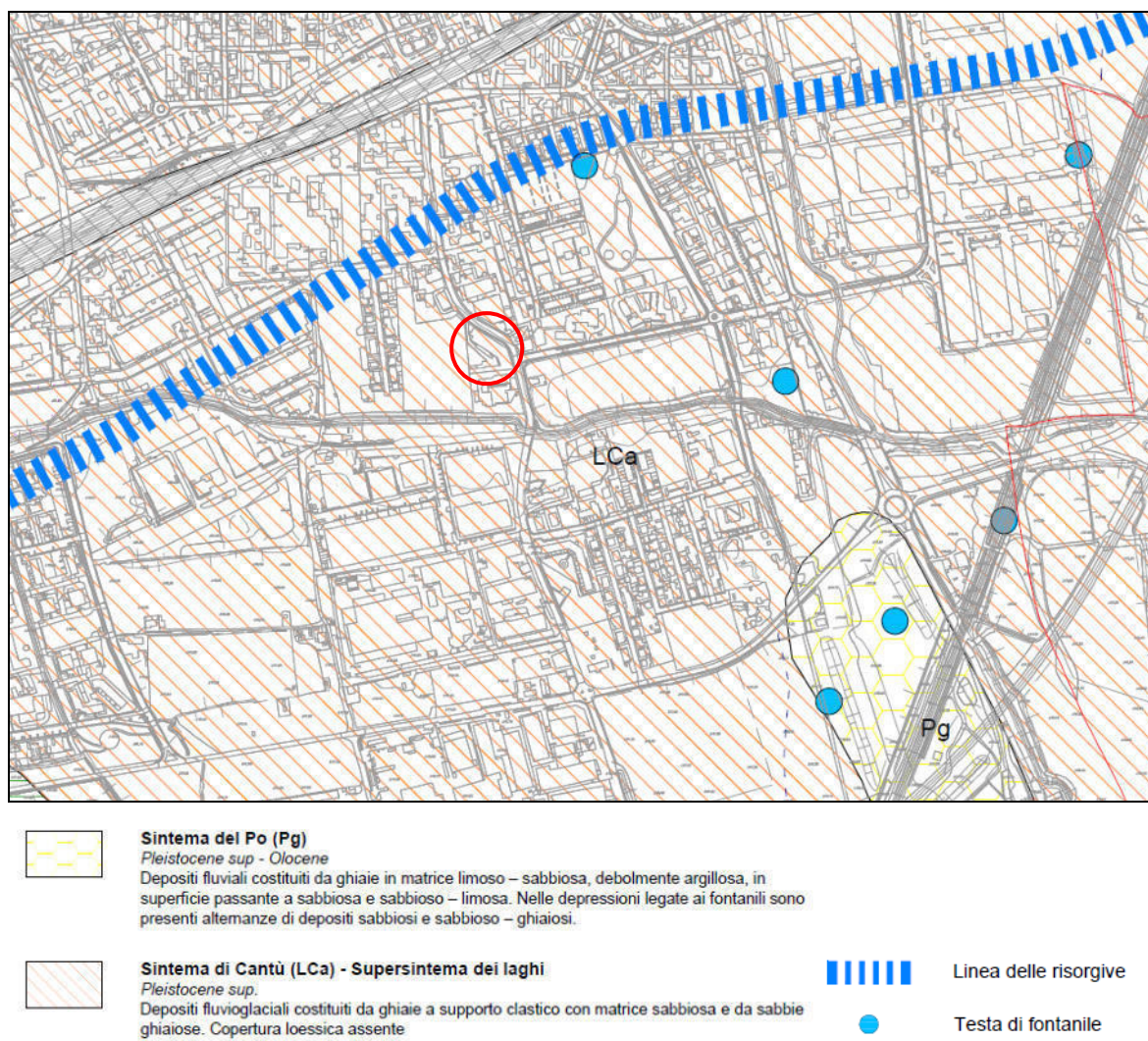
### 5.1 INQUADRAMENTO LITOLOGICO

Il territorio comunale appartiene al contesto geologico quaternario dell'alta pianura, ed è caratterizzato da forme e terreni di natura fluvioglaciale e fluviale.

L'area è compresa nel foglio "Milano" n. 45 della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100'000. I dati geologici di superficie e la consultazione della bibliografia esistente hanno permesso di effettuare una caratterizzazione delle formazioni presenti e considerate, per una migliore definizione, in un ambito più vasto dell'area in questione. Il territorio comunale di Rho fa parte del cosiddetto "Livello Fondamentale della Pianura", costituito da depositi fluvioglaciali a supporto clastico formati da ghiaie e sabbie prevalenti con intercalazioni limoso-argillose strato di alterazione di limitato spessore (40 - 60 cm) anche se non mancano ciottoli fino a decimetrici di rocce granitiche e granodioritiche ben arrotondati. Questi terreni di età pleistocenica sono stati depositi ad opera degli scaricatori fluvioglaciali provenienti dai fronti di espansione dei ghiacciai e raggiungono circa 150 metri di profondità al di sopra dei sedimenti sottostanti di origine marina costituiti da argille e argille marnose. Essi sono stati trasportati dagli antichi ghiacciai innalzando alla quota attuale il livello della pianura fino a costituire l'attuale morfologia. Nel periodo Olocenico, si sono depositi i sedimenti ghiaioso-sabbiosi con frequenti intercalazioni limoso-argillose formando i terrazzi più recenti ed attuali con morfologia modificata dall'intervento antropico.

Nel settore meridionale, a Sud della linea ferroviaria Milano-Novara, in superficie si osservano localmente aree caratterizzate da materiali a granulometria più fine caratterizzate da sabbie limose con ghiaia (in prossimità dei fontanili principali) e da ghiaie limose con sabbia (settore meridionale e orientale in prossimità di fontanili e corsi d'acqua minori).





*Figura 5: Stralcio della carta geologica del vigente PGT comunale; in rosso viene evidenziata l'area oggetto di studio*

Come visibile nella figura soprastante estratta dallo studio della componente geologica idrogeologica e sismica del vigente PGT comunale, l'area di studio, situata nella porzione centro-meridionale del territorio comunale, è ubicata in corrispondenza della linea dei fontanili e, come descritto in precedenza, risulta caratterizzata litologicamente dalla presenza di depositi appartenenti al "livello fondamentale della pianura" eventualmente interdigitati ai depositi riconducibili alla piana fluviale del F. Olona a dinamica prevalentemente deposizionale, costituite da sedimenti recenti o attuali.



I depositi afferibili al Sintema di Cantù (LCN) sono principalmente costituiti da depositi delle facies di origine fluvioglaciali caratterizzati da ghiaie a prevalente supporto clastico, con matrice sabbiosa, sabbie ghiaiose e limose.

## 5.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Per quanto concerne la zonazione del sottosuolo dal punto di vista stratigrafico ed idrogeologico, sono stati analizzati i dati esistenti relativi ai diversi pozzi perforati nelle vicinanze all'interno del Comune di Rho. Nell'area della media pianura Milanese, si distinguono in letteratura differenti "unità idrogeologiche", distinte in funzione della loro omogeneità litologica, che dall'alto al basso risultano costituite da:

- Litozona ghiaioso- sabbiosa: costituisce l'acquifero tradizionale (I e II acquifero) normalmente sfruttato a scopo idropotabile. L'unità in esame è caratterizzata dalla netta prevalenza di litotipi grossolani con lenti argillose di limitato spessore ed estensione areale (profondità di 40-50 m da p.c.)
- Litozona sabbioso-ghiaiosa: questo complesso forma la parte basale dell'"acquifero tradizionale" ed è identificato sotto l'aspetto idrogeologico come "secondo acquifero". L'unità è costituita da una alternanza di depositi ghiaioso-sabbiosi, sabbiosi e limoso-argillosi, talora con lenti cementate conglomeratiche o arenitiche e può raggiungere i 100 m di profondità.
- Unità a Conglomerati e arenarie: questa unità è formata da litologie prevalentemente conglomeratiche, con arenarie in subordine, passanti localmente a ghiaie e sabbie. L'unità è estesa in gran parte del settore pedemontano e nella medio-alta pianura dove si rinviene nei primi 50-100 m di sottosuolo e dove forma la roccia serbatoio del primo acquifero; nelle zone pedemontane
- Litozona sabbioso-argillosa: un'unità idrogeologica formata in prevalenza da argille e limi di colore grigio e giallo con torbe, rinvenuta oltre 80 ÷ 100 m di profondità e che forma il substrato della falda. A questi litotipi sono intercalate lenti più o meno estese e spesse di sabbie, ghiaie e conglomerati che formano acquiferi con falde confinate che costituiscono l'acquifero profondo (III acquifero)

- Litozona argillosa: formata prevalentemente da argille e limi di colore grigio-azzurro, alle quali sono subordinati livelli sabbiosi, generalmente di modesto spessore. Il tetto di questa unità è stato rinvenuto a profondità di circa 250 m. Poco sfruttabile da un punto di vista idropotabile.

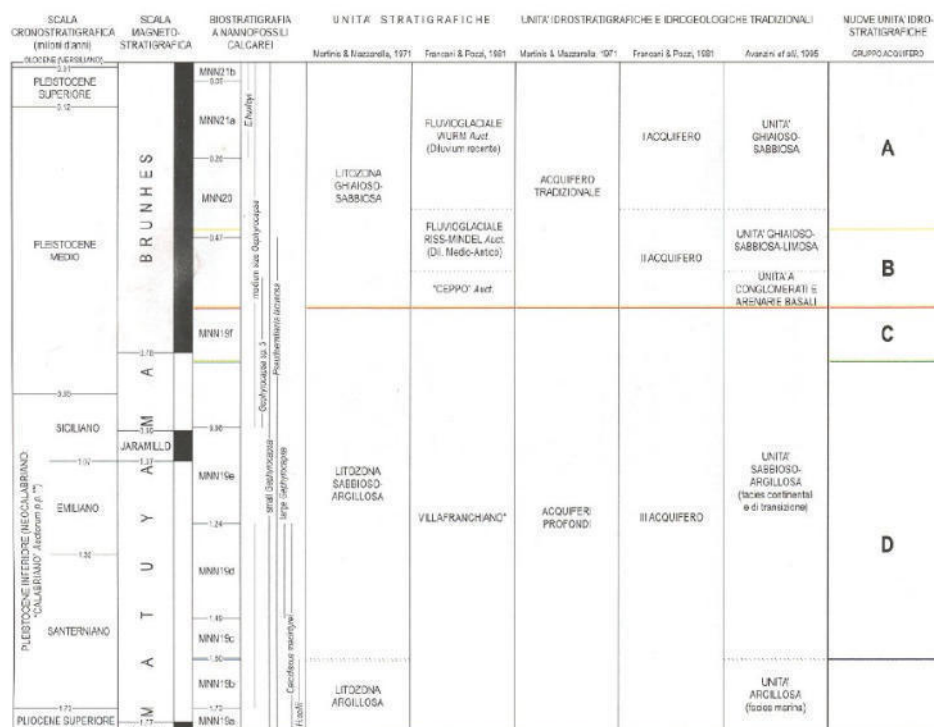


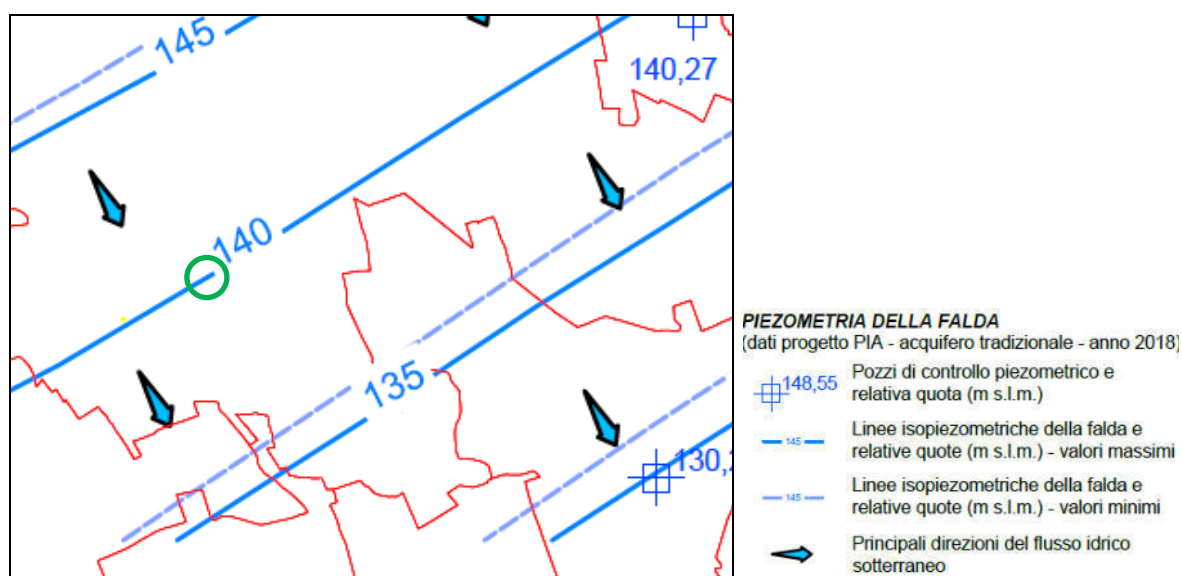
Figura 6: Schema unità idrostratigrafiche

Date le caratteristiche idrogeologiche dell'area di Rho e ricostruendo i dati dei livelli statici dei pozzi, è possibile distinguere in modo abbastanza evidente l'acquifero tradizionale contenente la falda libera più superficiale.

La conformazione della falda superficiale è di tipo radiale divergente, a causa di uno spartiacque sotterraneo collocato in corrispondenza dei territori comunali di Rho e di Lainate il cui limite inferiore si colloca tra circa i 50 e 60 m di profondità. L'alimentazione della falda è legata sia alle condizioni meteoriche (pluviometriche) che alla rete idrica superficiale, che determina degli innalzamenti soprattutto in funzione dei cicli di irrigazione. Per quanto concerne l'andamento della falda, le linee isopiezometriche indicano una direzione di flusso principale con direzione NO-SE, con un gradiente idraulico varia da 0,1% nel settore settentrionale di Rho a 0,5% nel settore Sud-Orientale del Comune stesso al confine con Arese, Bollate e Pero. La

soggiacenza del livello piezometrico varia da 20-30 m nel settore settentrionale del territorio comunale, a 10-15 m nel settore centrale, fino a 5-8 m nel settore meridionale (confini con Settimo M.se e Cornaredo).

In dettaglio nell'area di studio ci si è avvalsi, oltre che di alcuni piezometri installati nelle vicinanze dell'area di studio, dei dati reperiti dal Progetto P.I.A riportati all'interno dello studio geologico comunale (anno 2018). Dai dati di soggiacenza sopracitati risulta che la falda superficiale nell'area di studio ha una soggiacenza massima di 10/12 m rilevata nei periodi di marzo-maggio degli anni presi in considerazione mentre la soggiacenza minima si attesta su valori di 8/10 m nei periodi di luglio/settembre, con un'escursione massima di circa 3 m.



*Figura 7: Stralcio della carta idrogeologica del vigente PGT comunale; nel cerchio verde viene evidenziata l'area oggetto di studio*

### 5.3 IDROGRAFIA

L'area indagata non presenta particolari elementi geomorfologici, essendo costituita da un'area prevalentemente pianeggiante densamente urbanizzata in un'area in cui non si riconoscono forme se non quelle di natura antropica come rilevati o cordoni morfologici e depressioni dei corsi d'acqua e dei canali artificiali appartenenti al reticolo di bonifica del Consorzio Est-Ticino Villorresi

L'eccezione è costituita dal tracciato fluviale del Fiume Olona che scorre circa 100m a Sud dell'area di intervento. Dal punto di vista idrologico, è inoltre presente lungo il confine orientale dell'area di intervento il tratto tombinato del Torrente Bozzente appartenente al Reticolo Idrico Principale.

### ***Fiume Olona***

Il Fiume Olona attraversa il territorio di Rho da ovest in direzione N-O S-E, dalla zona a monte del Molino Prepositurale (e poco a monte dell'immissione dello scolmatore del Bozzente) fino all'attraversamento dei binari ferroviari, per poi curvare decisamente e assumere una direzione Ovest-Est fino al confine con il Comune di Pero. Lungo il tratto urbano il fiume Olona riceve le acque del torrente Bozzente e del torrente Lura.

Poco a valle dell'immissione del Lura, sono presenti le paratoie e l'opera di presa e scarico delle piene nel CSNO, proprio sul confine con il comune di Pero.

Nel territorio di Rho, la pericolosità delle acque di piena del fiume Olona determina rischio per le infrastrutture che lo attraversano, per i territori urbanizzati contermini e per le aree industriali costruite anche a ridosso del fiume nella parte centrale.

Negli anni 2002÷2003 è stato redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po lo "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona" che aveva definito le condizioni di sicurezza idraulica, nonché le criticità esistenti lungo l'intero sviluppo del fiume Olona.

Nel 2013 è stato redatto un progetto preliminare completo che ha individuato numerosi interventi lungo il tratto di fiume Olona compreso nel territorio del Comune di Rho e quello di Pero. In occasione del progetto preliminare è stato aggiornato lo studio idraulico completo del F. Olona richiamato nel precedente paragrafo, per tempi di ritorno di 10 e 100 anni, definendo le quote arginali che garantiscono il franco di 1 m rispetto alla piena centennale di riferimento di progetto.

Tali interventi sono stati completati nel periodo 2015÷2016 e hanno previsto la messa in quota rispetto alla piena centennale dell'assetto futuro di progetto del fiume Olona, di tutti gli argini Olona a valle dell'attraversamento ferroviario, quasi tutti compresi tra il ponte di Via Magenta e la zona della Bastaia, con realizzazione di una nuova confluenza del torrente Bozzente e del tratto di valle della sua tombinatura



lungo via San Martino, oltre che la riqualificazione fluviale, allargamento e rimozione delle tubazioni degli oleodotti interferenti nel tratto a monte di Via San Martino fino al ponte di Molino Nuovo.



*Figura 8: Immagine degli interventi previsti e realizzati nella zona di confluenza del torrente Bozzente in fiume Olona e nel tratto di alveo a monte di via S. Martino*

### **Torrente Bozzente**

Il torrente Bozzente arriva nel territorio di Rho in zona Biringhello, proveniente da un ampio bacino in parte naturale e in parte urbanizzato. La sua elevata pericolosità idraulica è gestita lungo il suo tracciato di monte da interventi previsti dalla pianificazione di Bacino, che comprendono aree di laminazione e – in corrispondenza del territorio di Rho – uno scolmatore che consente di deviare le acque di piena del Bozzente nel fiume Olona a monte del suo canale deviatore.

Il tratto urbano successivo risulta, dopo un primo tratto a cielo aperto, totalmente tombinato, con struttura scatolare in c.a. di dimensioni limitate, con presenza di interferenze, restringimenti e bruschi cambi di direzione e pendenza, che ne condizionano pesantemente la già scarsa capacità idraulica.

La pianificazione prevede la risoluzione di tale problematica con la realizzazione di adeguate vasche di laminazione in area Biringhello.

Le strutture costituenti la tombinatura presentano criticità che sono in fase di valutazione da parte di uno specifico studio del Comune di Rho, condotto sulla base dei rilievi e videoispezioni iniziali e di specifiche indagini sulle opere. Tale studio porterà alla definizione di interventi specifici per la messa in sicurezza delle strutture e ad eventuali limitazioni d'uso superficiali in relazione agli effettivi interventi possibili.

## 5.4 ELEMENTI IDRAULICI E GEOMORFOLOGICI DI DETTAGLIO

L'area di studio oggetto delle opere in progetto, come descritto nel capitolo iniziale si sviluppa sulla sponda idrografica sinistra del Fiume Olona nella porzione meridionale del territorio comunale di Rho all'angolo tra via San Martino e via Tevere.

Il lotto di terreno, identificato al mapp. 461 Fg.31, si sviluppa su una porzione pianeggiante di superficie complessiva di circa 4.050 mq occupata allo stato attuale da alcune superfici pavimentate costituite dalle solette degli edifici demoliti.

Il terreno dal punto di vista altimetrico è individuato ad una quota media di circa 151 m s.l.m. così come rappresentato all'interno del rilievo topografico di dettaglio appositamente eseguito e riportato in Tavola 2 utilizzato come base topografica per la cartografia di piano. La sede stradale di via San Martino che si sviluppa lungo tutto il lato est del lotto di terreno, risulta invece posta ad una quota di inferiore pari a circa 151,20 m s.l.m. con progressivo aumento spostandosi verso Sud in direzione del ponte sul fiume Olona fino ad una quota di circa 152,4 m s.l.m.

A ridosso del confine di proprietà transita la tombinatura del Torrente Bozzente che prosegue lungo tutta la Via San Martino fino alla confluenza in fiume Olona che avviene a pari quota di fondo. Fino al 2016 tale confluenza era anche molto limitante per dimensioni e angolatura, in seguito a progetto specifico è stata completato un nuovo tratto di attraversamento della via San. Martino, con immissione anticipata a cielo aperto in ampia confluenza che ha già dimostrato di ridurre fortemente la pericolosità idraulica del tratto.

Nell'ambito di tale progettazione è stata realizzata un'arginatura in sinistra idraulica a protezione dell'abitato, coerente con le opere idrauliche presenti lungo il fiume Olona. Tale arginatura è comunque compatibile – perché prevista contestualmente nell'ambito del progetto preliminare 2013 – con la futura possibile realizzazione in area Bastaia di un'area di laminazione delle piene di Bozzente e Olona, oltre che di supporto per la gestione delle acque meteoriche raccolte nel bacino urbano afferente a est di via Tevere.



*Figura 9: Immagine satellitare dell'attuale confluenza del T. Bozzente in Olona e individuazione area di intervento (cerchio rosso)*

Dal punto di vista della pericolosità idraulica, come già descritto ai capitoli precedenti, l'area di studio, risulta esclusa dalle zone a rischio idraulico non essendo soggetta a fenomeni di allagamento con tempo di ritorno di 100 anni così come riportato all'interno dello Studio Idraulico riportato all'interno della componente geologica del vigente PGT comunale (variante 2020 – rev. marzo 2021).

All'interno della relazione idrologica-idraulica (CG.RII) per la verifica idraulica lungo il Fiume Olona si fa infatti presente come *"non si presentano novità rispetto alla modellazione condotta nel 2016, della quale si sono ripresi i risultati. Gli interventi realizzati hanno comportato locali modifiche dei limiti di area, in relazione alla realizzazione delle arginature e della nuova confluenza Bozzente"*.

All'interno del "Progetto Esecutivo - interventi di riordino idraulico e riqualificazione del Fiume Olona nel tratto urbano Rho (Lucernate) – Pero" (ETATEC - Studio Paoletti) al quale si fa riferimento, il funzionamento idraulico del fiume Olona nel tratto interessato dagli interventi di adeguamento idraulico previsti, è stato verificato per eventi con tempo di ritorno di 10 e 100 anni nella configurazione corrispondente allo stato attuale (Assetto di progetto definito dal PAI con realizzazione degli interventi previsti nel presente progetto).

Nel tratto di interesse gli interventi previsti e realizzati prevedevano la pulizia in alveo e la risagomatura del F. Olona con incremento della sezione attuale e messa in sicurezza delle spalle del ponte. In corrispondenza dell'immissione del T. Bozzente il presente progetto prevede solo la risagomatura della confluenza. Nell'assetto di progetto, definito in fase preliminare è prevista anche la realizzazione, in sinistra idraulica, di un'area di laminazione preceduta da una zona di fitodepurazione. Dal punto di vista idraulico, la realizzazione del suddetto bacino consentirà di laminare, seppur in maniera limitata, i volumi di piena del f. Olona; mentre la risagomatura della confluenza del Bozzente comporterà un attenuamento dei fenomeni di rigurgito che ad oggi impediscono, in occasione di eventi di piena il deflusso delle acque provenienti dal Bozzente, generando frequenti fenomeni di allagamento.

La sezione di riferimento per l'area di studio è la **Sezione\_17M** (prog. 56802) corrispondente alla sezione misurata in corrispondenza del ponte di via San Martino.

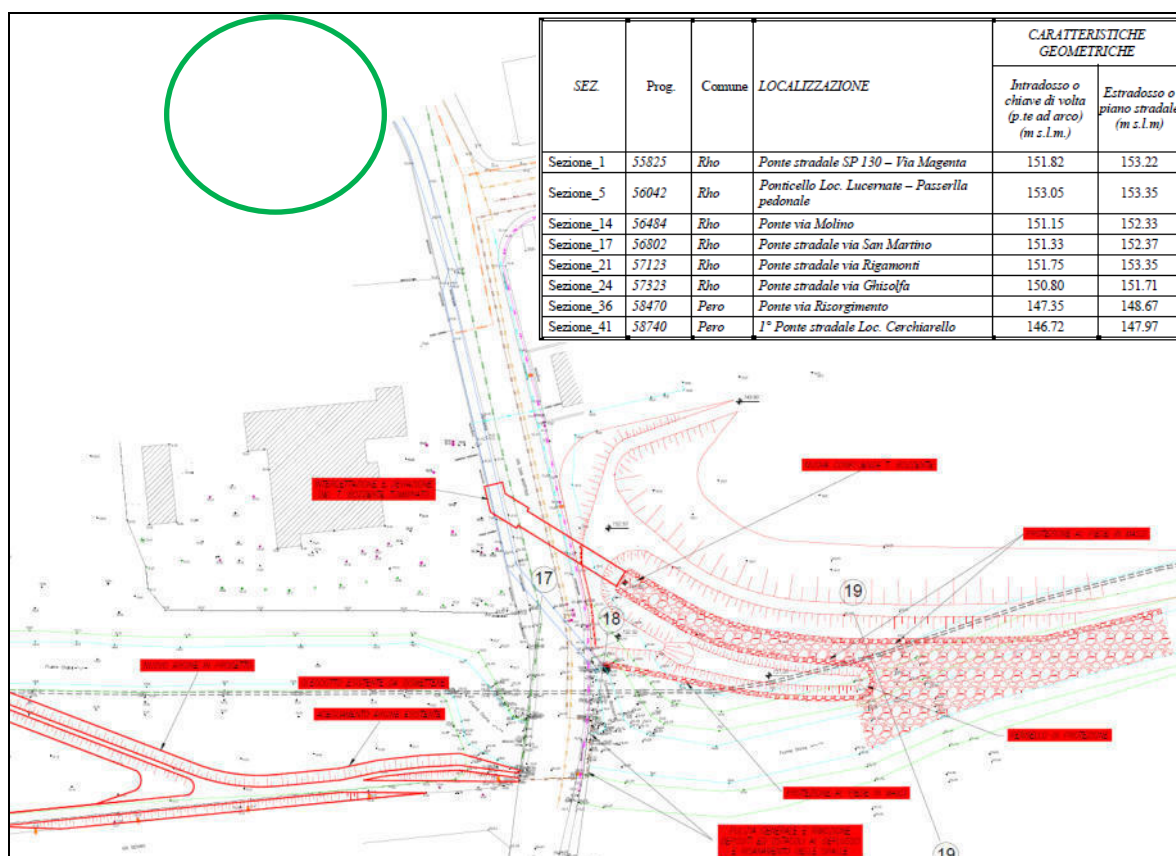


Figura 10: Planimetria opere in progetto (tavola 4) estratta dal Progetto Esecutivo - interventi di riordino idraulico e riqualificazione del Fiume Olona nel tratto urbano Rho (Lucernate) - Pero. Individuazione area di intervento (cerchio verde) e della sezione di riferimento 17M.

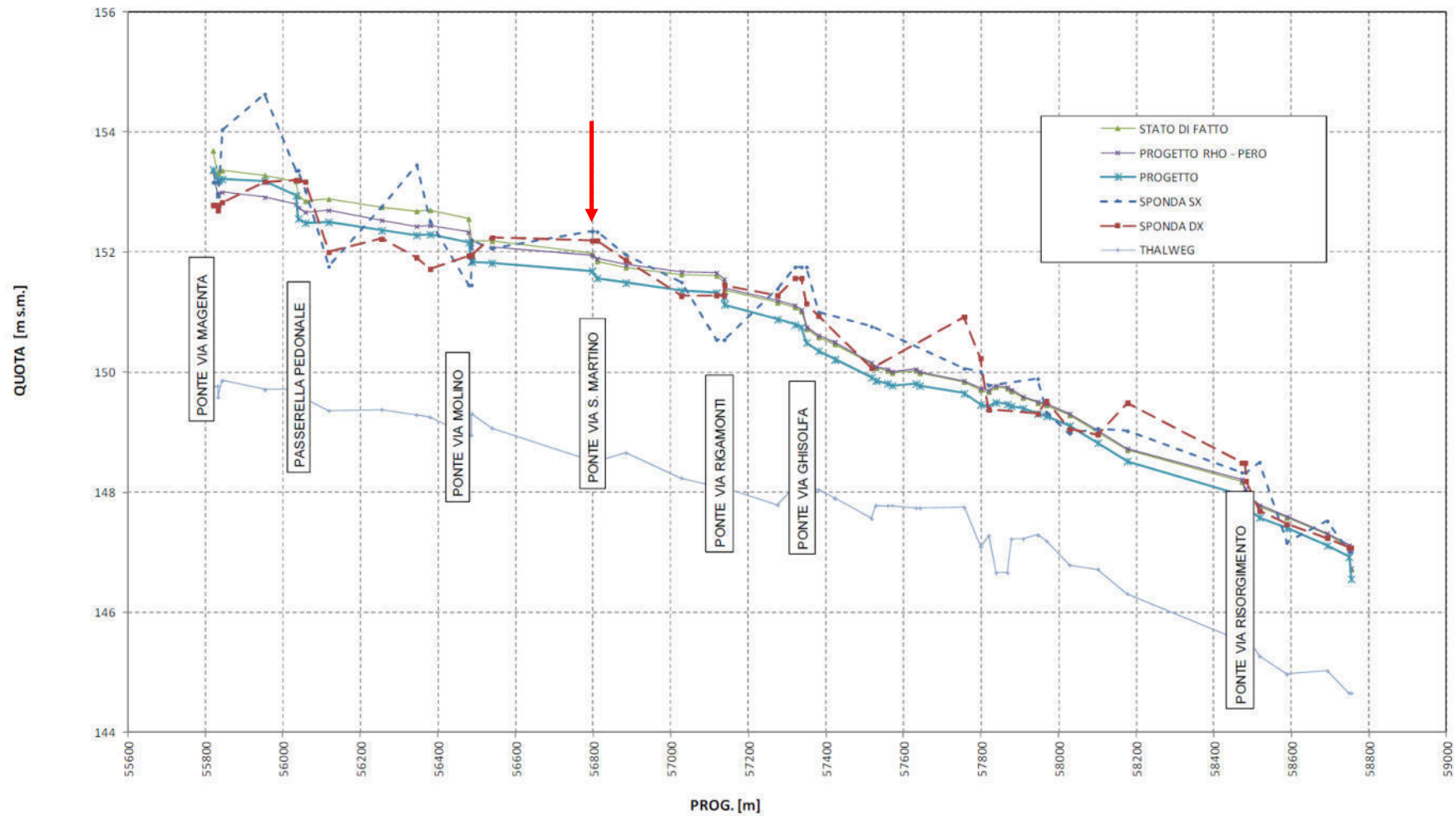


Di seguito sono riportati i livelli idrici risultanti dalle modellazioni:

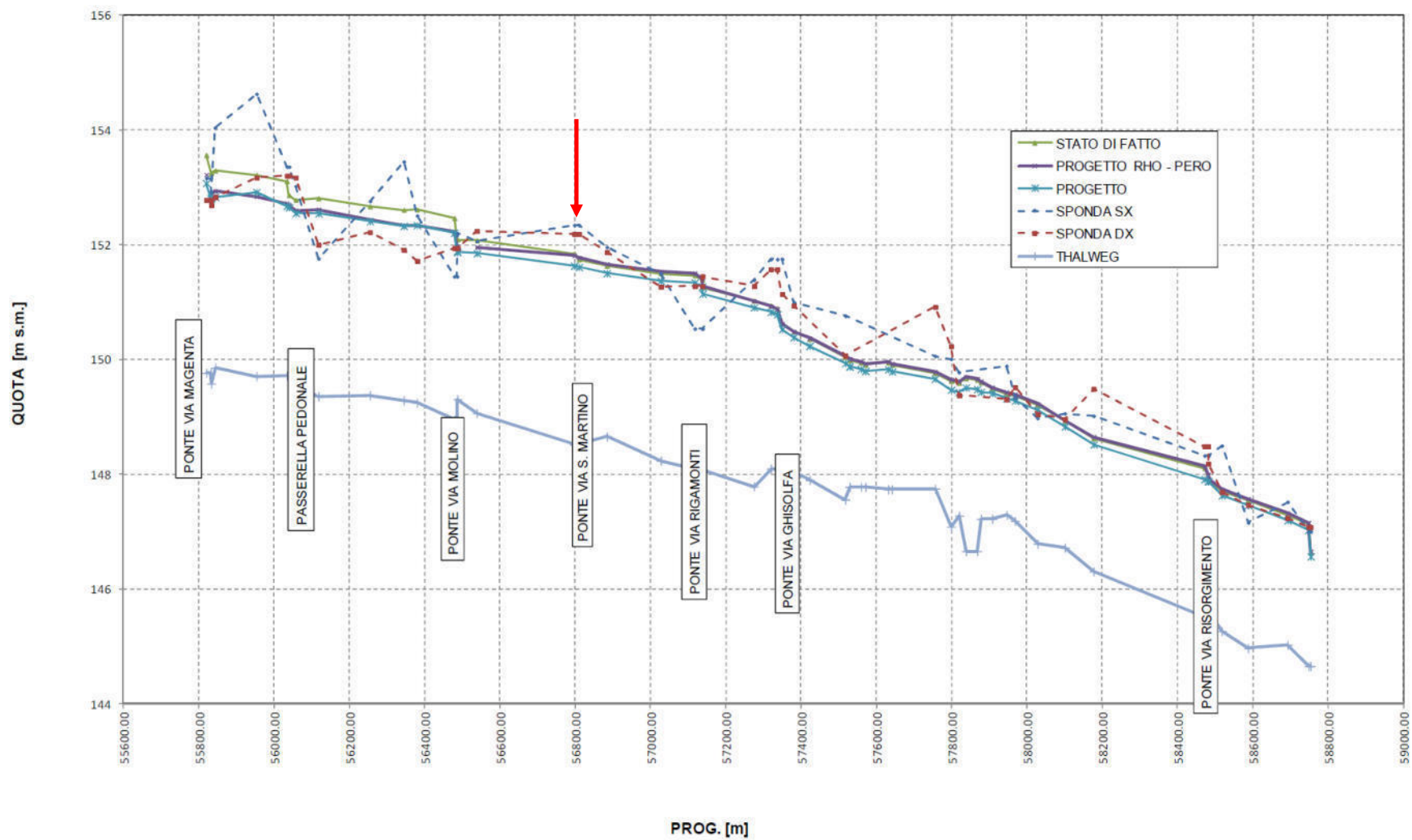
RISULTATI MODELLAZIONE IDRAULICA TRATTO DI FIUME OLONA ALL'INTERNO DEI COMUNI DI RHO E PERO.							
	PROG.	LIVELLI T = 100 ANNI			LIVELLI T = 10 ANNI		
	[m]	SDF	PROG. RHO - PERO	PROG.	SDF	PROG. RHO - PERO	PROG.
SEZIONE_16	56'538.99	152.183	152.08	151.819	152.076	151.96	151.853
SEZIONE_17M	56'797.50	151.973	151.94	151.688	151.848	151.82	151.633
SEZIONE_17V	56'810.00	151.844	151.89	151.564	151.742	151.78	151.612
SEZIONE_19	56'884.19	151.745	151.79	151.487	151.631	151.67	151.504

I risultati della modellazione idraulica ovvero i livelli idrici per venti con tempo di ritorno di 10 e 100 anni risultano coerenti con quelli desunti dallo “Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d’acqua naturali e artificiali all’interno dell’ambito idrografico di pianura Lambro – Olona” dell’Autorità di Bacino del fiume Po”. Di seguito sono riportati i profili idraulici per T = 10 anni e T = 100 anni. La configurazione attuale corrispondente allo stato di progetto.

**PROFILO IDRAULICO TRATTO DI F. OLONA NEI COMUNI DI RHO E PERO - T = 100 ANNI**



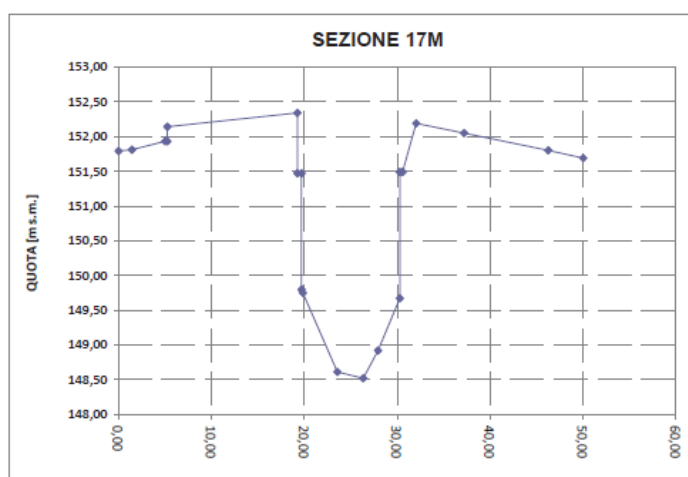
## PROFILO IDRAULICO TRATTO DI F. OLONA NEI COMUNI DI RHO E PERO - T = 10 ANNI



In corrispondenza delle sezioni di riferimento per l'area di studio (via San Martino), il livello idraulico calcolato con Tempi di ritorno di 10 e 100 anni è sempre inferiore all'altezza delle sponde destra e sinistra del Fiume Olona.

Il livello idrico calcolato in corrispondenza della sezione 17\_M è pari 151,69 m s.l.m. che corrisponde ad un franco  $>0,50$  m rispetto all'altezza delle sponde.

SEZIONE 17M	56797,50	X [m]	Y [m s.l.m.]
		0,00	151,79
		1,45	151,81
		5,00	151,93
		5,26	151,93
		5,26	152,14
		19,24	152,34
		19,24	151,47
		19,68	151,47
		19,68	149,80
		19,84	149,75
		23,56	148,61
		26,34	148,52
		27,93	148,92
		30,27	149,67
		30,27	151,49
		30,56	151,49
		32,03	152,19
		37,19	152,05
		46,25	151,80
		50,00	151,69



	STATO DI FATTO	PROG RHO PERO	ASSETTO DI PROGETTO
T = 100 ANNI	151,97	151,94	151,69
T = 10 ANNI	151,85	151,82	151,63

Dal punto di vista della pericolosità idraulica, l'area di studio risulta quindi esclusa dalle zone a rischio idraulico non essendo soggetta a fenomeni di allagamento con tempo di ritorno di 100 anni.



## 6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E GENERALI SULLE OPERE IN PROGETTO

In relazione a quanto evidenziato nei capitoli precedenti si possono formulare alcune considerazioni di carattere generale.

In funzione delle limitazioni imposte dalle aree di vulnerabilità e dai vincoli insistenti sull'area in oggetto (riportati dettagliatamente nei capitoli precedenti) si può affermare che, per quel che riguarda la condizione di rischio idraulico presente, il progetto così come configurato risulta compatibile con la vigente normativa.

Relativamente all'inserimento del progetto all'interno della fascia di rischio idraulico (Area P1/L del PGRA – Classe di Fattibilità Geologica 3d - "aree potenzialmente interessate da alluvioni rare") si sottolinea inoltre che, allo scopo di prevedere localmente l'innalzamento del livello in caso di piena con tempo di ritorno di 500 anni ed a tutela delle strutture in progetto, potrà essere eventualmente previsto il sollevamento da terra sporgente dal piano terreno e che i serramenti, le porte e qualsiasi apertura a quote corrispondenti al piano terra potranno essere dotati di sistemi anti-allagamento a tenuta stagna, sottoforma di chiusure a guarnizione attiva eventualmente automatizzate in caso di allarme esondazione.

Come descritto all'interno della "D802 - *RELAZIONE IDROGEOLOGICA ED IDRAULICA AI SENSI DEL R.R. 8/2019*" (ABMGEO Srl, febbraio 2022), è stato inoltre realizzato un modello idrologico-idraulico per poter laminare e successivamente disperdere totalmente in sito una quantità d'acqua in condizione di piovosità critica, ipotizzando anche eventi di pioggia ripetuti, in modo da non sovraccaricare le reti di raccolta delle acque chiare.

Nonostante il benefico effetto degli elementi di laminazione ed allo scopo di ovviare all'invarianza idraulica, a tutela del locale assetto geomorfologico ed idrogeologico, è in ogni caso consigliabile prevedere le seguenti attività:

- prevedere l'utilizzo di materiali drenanti nelle aree libere in modo da non alterare le attuali condizioni di infiltrazione e deflusso delle acque sotterranee e di conseguenza l'equilibrio idrogeologico dell'area;

- evitare variazioni significative della morfologia attuale dei siti a seguito delle attività di scavo per la realizzazione delle strutture, ripristinando per quanto possibile nelle aree non occupate dal sedime dei manufatti l'andamento planoaltimetrico preesistente e favorendo le naturali condizioni di drenaggio, al fine di non generare possibili fenomeni di ristagno delle acque meteoriche, concentrazioni di acque di ruscellamento e/o direzioni preferenziali di deflusso;

Si evidenzia infine come riportato all'interno delle Norme Geologiche di Piano del vigente PGT comunale (aggiornamento 2020), per gli interventi inseriti all'interno della classe di fattibilità 3d sono da prevedere ed auspicabili interventi di mitigazione del rischio, di regimazione idraulica accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture così come proposto nell'Allegato 4 alla D.G.R. IX/2616/2011:

***a) Misure per evitare il danneggiamento dei beni e delle strutture***

- realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello della piena di riferimento
- realizzare le aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena a tenuta stagna; disporre gli ingressi in modo che non siano perpendicolari al flusso principale della corrente
- progettare la viabilità minore interna e la disposizione dei fabbricati così da limitare allineamenti di grande lunghezza nel senso dello scorrimento delle acque, che potrebbero indurre la creazione di canali di scorrimento a forte velocità
- progettare la disposizione dei fabbricati in modo da limitare la presenza di lunghe strutture trasversali alla corrente principale favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo

***b) Misure atte a garantire la stabilità delle fondazioni***

- opere drenanti per evitare le sottopressioni idrostatiche nei terreni di fondazione; qualora il calcolo idraulico non consenta di differenziare il valore della velocità

nelle diverse porzioni della sezione, il grafico viene letto in funzione della velocità media nella sezione. Si intende che le condizioni idrauliche così definite si mantengano invariate su tutto il tronco a cavallo della sezione

- opere di difesa per evitare i fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali
- fondazioni profonde per limitare i fenomeni di cedimento o di rigonfiamento di suoli coesivi

***c) Misure per facilitare l'evacuazione di persone e beni in caso di inondazione***

- uscite di sicurezza situate sopra il livello della piena di riferimento aventi dimensioni sufficienti per l'evacuazione di persone e beni verso l'esterno o verso i piani superiori
- vie di evacuazione situate sopra il livello della piena di riferimento

***d) Utilizzo di materiali e tecnologie costruttive che permettano alle strutture di resistere alle pressioni idrodinamiche***

***e) Utilizzo di materiali per costruzione poco danneggiabili al contatto con l'acqua***

All'interno di tale classe è inoltre sempre da prevedere la rinuncia del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno idraulico, escludendo da ogni responsabilità l'Amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dalle condizioni di pericolosità presenti e da quelle di vulnerabilità dell'immobile interessato.

## **Appendice 1**

### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**





*Figura 1: panoramica verso Sud dell'area di intervento attualmente destinata a magazzino comunale*



*Figura 2: panoramica verso Nord-Est dell'area oggetto di intervento*





*Figura 3: vista della sede stradale di via San Martino ang. Via Tevere oggetto di riqualificazione*



*Figura 4: particolare del confine Est dell'area dove transita il T.te Bozzente tombinato*



*Figura 5: Vista del Fiume Olona a monte del ponte di via San Martino*



*Figura 6: vista verso monte dell'alveo del F. Olona in corrispondenza del tratto oggetto di recente sistemazione*



*Figura 7: particolare dell'asta idrometrica utilizzata per la quotatura del rilievo topografico stato di fatto. L'asta è posizionata immediatamente a monte del ponte di via San Martino in corrispondenza della sezione idraulica 17\_M*