LIND S.R.L.

PROGETTO DI RIGENERAZIONE URBANA
A DESTINAZIONE PRODUTTIVA IN VIA WILD A SANT'AGABIO

Variante parziale al PRG vigente ex art. 17 c.5 L.R. 56/77 e s.m.i

RELAZIONE DI APPROFONDIMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E GEOTECNICO

Aprile 2021

idrogeo - Dott. Geol. Marco Carmine
Corte degli Arrotini, 1 - NOVARA Tel. 0321/499773 Fax 0321/520037

Committente:

LIND S.R.L.

Commessa:

PROGETTO DI RIGENERAZIONE URBANA A DESTINAZIONE PRODUTTIVA IN VIA WILD A SANT'AGABIO

Variante parziale al PRG vigente ex art. 17 c.5 L.R. 56/77 e s.m.i

RELAZIONE DI APPROFONDIMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E GEOTECNICO

N° Elaborato:	Emissione:	Revisione:	
	Data:	n.°	Data:
G21/008/01	29 Aprile 2021		

idrogeo - - Dott. Geol. Marco Carmine
Corte degli Arrotini, 1 - NOVARA Tel. 0321/499773 Fax 0321/520037

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
CARMINE
A.P. SEZ. A
N. 188
ALBO PROFESSIONALE

Nome file: G21/008/01 Relazione di approfondimento geologico, idrogeologico e geotecnico

INDICE

1 PREMESSA 2

2 QUADRO NORMATIVO SOVRAORDINATO 3

3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE 3

4 ASSETTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO LOCALE 6

5 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO 9

6 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO 11

6.1 FREAMETRIA DI DETTAGLIO DELL'AREA IN ESAME 12

6.2 VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO FREATICO 14

6.2.1 METODO GOD DI FOSTER (2002) 14

6.2.2 VULNERABILITÀ LOCALE DELL'ACQUIFERO FREATICO 15

7 DISPERSIONE DELLE ACQUE METEORICHE 17

8 DISSESTI TORRENTIZI 18

9 CARATTERI STRATIGRAFICI E LITOTECNICI 21

10 INQUADRAMENTO SISMICO LOCALE 24

11 COMPATIBILITÀ DEL NUOVO INTERVENTO URBANISTICO CON L'ASSETTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA 27

12 CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA SU BASE CTR 29

ALLEGATI:

Allegato 1 Corografia

Allegato 2 Stralcio Cartografia PAI e PGRA

Allegato 3 Sezioni stratigrafiche

Allegato 4 Carta Geoidrologica Elaborato 3B PRGC Novara (estratto da PRG vigente, inserita a titolo documentario)

Allegato 5 Carta Geomorfologica Elaborato 2B PRGC Novara (estratto da PRG vigente, inserita a titolo documentario)

Allegato 6 Carta della dinamica fluviale torrente Terdoppio Elaborato 8 PRGC Novara (estratto da PRG vigente, inserita a titolo documentario)

Allegato 7 Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Elaborato 11B PRGC Novara (estratto da PRG vigente, inserita a titolo documentario)

1 PREMESSA

La presente relazione geologica, idrogeologica e geotecnica rappresenta la sintesi degli studi geologici svolti a supporto della Variante al PRG per la trasformazione urbanistica dell'area LIND in via Wild, nella zona nord-orientale del concentrico cittadino (Allegato 1 - Corografia), e costituisce analisi integrativa e di approfondimento rispetto al quadro del dissesto contenuto nel PRG vigente del Comune di Novara, limitatamente all'area oggetto di variante.

Il presente studio è svolto sulla base delle indicazioni della Circolare 7/LAP del 08.05.1996 e successiva Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999, punto 13.1, oltre che della DGR 7 aprile 2014 n. 64-7417.

Sulla base della normativa citata, lo studio geologico di supporto alla variante urbanistica ottempera anche a quanto previsto nelle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018, punto 6.12 "Fattibilità di opere su grandi aree", relativamente ai nuovi insediamenti urbani civili o industriali.

2 QUADRO NORMATIVO SOVRAORDINATO

L'area ricade nella Fascia C del PAI (Tavola di delimitazione delle fasce fluviali – all. 2).

La verifica della cartografia relativa al Piano di Gestione Rischio Alluvioni, approvato con DPCM del 27.10.2016, evidenzia che l'area ricade nel settore a scarsa probabilità di alluvioni, come da stralcio cartografico della Tavola 116 SE (all. 2).

All'area in esame, essendovi corrispondenza tra la fascia fluviale del PAI (fascia C) e gli ambiti di pericolosità del PGRA, ai sensi della DGR 23.11.2018 n. 17-7911 della Regione Piemonte – Allegato 1, punto 2.1.5.1, potranno pertanto continuare ad applicarsi le disposizioni del PAI, comma 4 art. 31.

3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE

L'area oggetto del presente studio è localizzata nella pianura novarese, nella porzione orientale del Comune di Novara, in un'area pianeggiante con quote altimetriche che si attestano intorno ai 146 m s.l.m.

La genesi dell'area novarese è riconducibile alle fasi di espansione glaciale verificatesi nel corso del Pleistocene ed alle fasi più recenti di modellamento della Pianura Padana, indotte dalla dinamica fluviale olocenica.

Il modellamento del territorio novarese è infatti avvenuto mediante l'azione combinata delle meccaniche deposizionali ed erosive legate alla presenza delle masse glaciali pleistoceniche: da un lato l'azione d'accumulo esercitata dai ghiacciai pleistocenici che, mettendo in gioco enormi quantità di materiale proveniente dal proprio bacino d'alimentazione, è responsabile della formazione di cordoni morenici ben evidenti, alcune decine di km a Nord del capoluogo; dall'altro, l'azione erosiva dei torrenti proglaciali che, rimodellando la superficie topografica durante la fase di ritiro dei ghiacciai, danno luogo a morfologie depresse dalla tipica forma di valloni, a fondo debolmente concavo.

Connessa alle dinamiche erosive, è la genesi dei terrazzi che, insieme ai rilievi morenici ed alle depressioni, caratterizzano l'aspetto del territorio di origine glaciale.

Il *Livello fondamentale della pianura* definisce i depositi riferibili all'ultima fase di colmamento della pianura, avvenuta nel corso del Pleistocene, ad opera di apparati fluvioglaciali di notevoli dimensioni, è l'elemento geomorfologico che caratterizza l'area di studio.

Tale definizione è stata introdotta da Petrucci e Tagliavini (1969) per individuare i depositi riferibili all'ultima fase di colmamento della pianura, avvenuta nel corso del Pleistocene superiore, ad opera di apparati fluvioglaciali di notevoli dimensioni. Studi condotti successivamente da Cremaschi (1987) permettono di datare in maniera più circostanziata, in funzione di studi pedologici e paleontologici, la messa in posto di questi depositi, attribuendoli al tardo Pleistocene.

Inoltre gli studi morfologici proposti da Marchetti (1990) individuano i principali corsi d'acqua attuali della Pianura Padana come *underfit streams*, ovvero corsi d'acqua sotto-alimentati rispetto alle dimensioni dei corrispondenti solchi vallivi pleistocenici; tali studi, applicabili anche all'ambito del Ticino e quindi dei suoi affluenti, rivelano la presenza, nel tardo Pleistocene, di corsi d'acqua a canali multipli intrecciati, con portate anche di 20 volte maggiori rispetto a quelle attuali.

L'assetto definitivo della pianura si realizza in concomitanza con la messa a regime dei bacini lacustri prealpini che, riducendo la portata liquida e solida dei fiumi, comporta un'intensa fase erosiva con conseguente incisione dei solchi vallivi attuali.

La morfologia del livello fondamentale della pianura è caratterizzata nella zona da un'uniformità di quote comprese tra i 140 e i 160 m s.l.m. ed è interrotta solamente dalle incisioni oloceniche dei corsi d'acqua attuali.

Nell'ambito del territorio novarese il *Terrazzo fluvioglaciale medio pleistocenico* rappresenta l'elemento morfologicamente più rilevato, con una quota massima pari a 163 m s.l.m.; l'entità del rilievo naturale è enfatizzata dall'accrescimento urbano nelle varie epoche storiche, segnatamente in periodo medioevale e rinascimentale (Cerchia dei Baluardi).

Tale terrazzo si estende dal nucleo centrale dell'abitato di Novara, culminante a Nord con un apice arrotondato, che si eleva per una decina di metri e si raccorda al sottostante

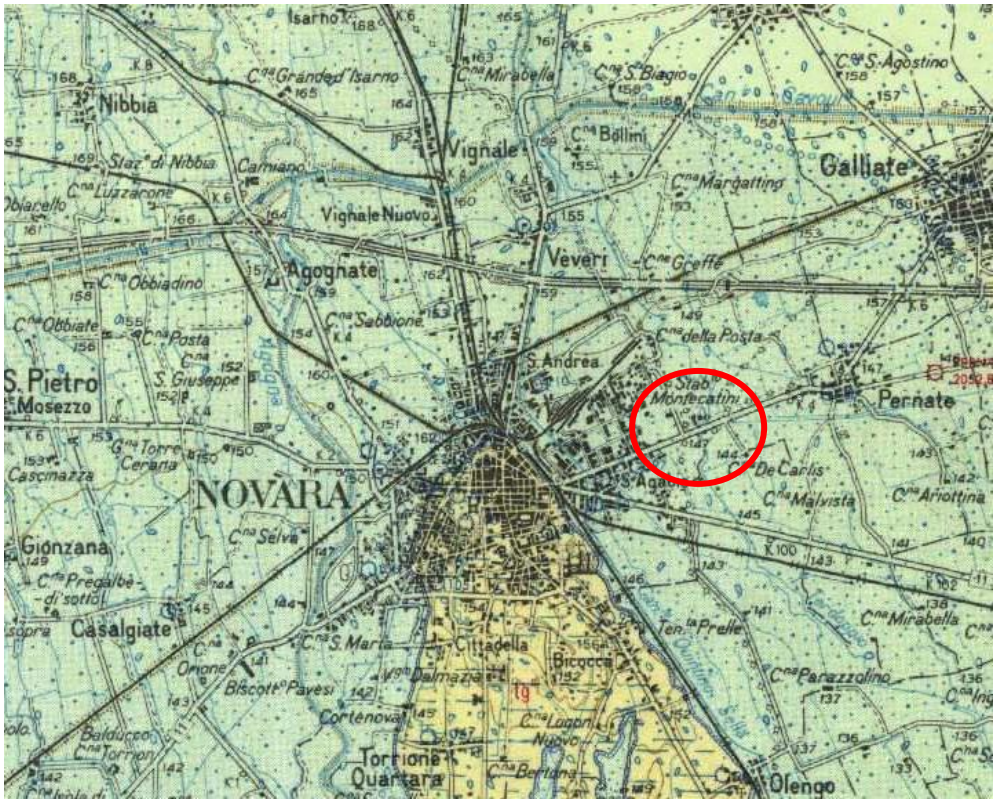
Livello fondamentale della pianura mediante delle sottili fasce colluviali, di mediocri caratteristiche geotecniche e di limitata estensione areale, data la scarsa energia di rilievo.

Le *incisioni dei corsi d'acqua recenti ed attuali* sono gli ambiti morfologicamente più depressi del territorio in esame e comprendono i depositi più recenti, di età olocenica, connessi all'attività dei corsi d'acqua attuali; a breve distanza dall'area oggetto di studio scorre uno dei due principali corsi d'acqua che solcano il territorio comunale: il Torrente Agogna.

L'intenso sfruttamento agricolo dell'area, a vocazione prevalentemente risicola, ha poi determinato un successivo ulteriore modellamento antropico delle aree pianeggianti.

4 ASSETTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO LOCALE

La cartografia geologica racchiude il territorio entro cui ricade l'area in studio nel Foglio n° 44 "Novara" della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000.



L'area è compresa nel settore di media pianura situata tra i corsi dei Fiumi Sesia e Ticino, con quote medie che si attestano intorno ai 150 m s.l.m.; l'aspetto fisiografico generale è caratterizzato dalla presenza di tre elementi ben riconoscibili, che riflettono la propria genesi e la propria natura geologica, riassumibili come segue:

- <u>*terrazzo fluvioglaciale medio pleistocenico*</u>, indicato sulla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 come: "*Alluvioni fluvioglaciali ghiaiose, alterate in terreni argillosi giallo-ocracei per uno spessore massimo di 3 metri.* ***RISS p.p.***"

  Consistono di ghiaie e sabbie alterate, a matrice sabbiosa, talora con lenti intercalate limoso-argillose. La copertura è costituita da consistenti depositi loessici e sottostanti paleosuoli policiclici argillificati e rubefatti, con profilo troncato B_tC, evoluti sui sedimenti incoerenti

sottostanti; costituiscono il nucleo del centro abitato, morfologicamente rilevato, per erosione, rispetto al resto della città.

- *livello fondamentale della pianura,* designato come *"Alluvioni ghiaiose, sabbiose, limose limitate al fondo dei solchi vallivi secondari e non ricollegabili agli apparati morenici* ***FLUVIALE WÜRM*** *e Alluvioni fluvioglaciali ghiaioso-ciottolose (Terrazzi superiori del Ticino) e fluviali prevalentemente sabbioso-limose (a valle del limite settentrionale dei fontanili), con debole strato di alterazione brunastro* ***WÜRM****".*

  Sono costituiti da sabbie e ghiaie mal selezionate e discretamente arrotondate, i ciottoli hanno dimensioni medie intorno a qualche cm e sono poco alterati. La matrice è generalmente sabbiosa grossolana e di colore grigio-giallastro. I clasti sono prevalentemente di natura cristallina e metamorfica. Sono la facies fluvioglaciale più recente e costituiscono, nel territorio comunale, la piana sulla quale insiste la gran parte dell'insediamento urbano ed il sito in esame.
- *incisioni dei corsi d'acqua recenti ed attuali:* corrispondenti alle fasi più recenti di modellamento della Pianura Padana, indotte dalla dinamica fluviale olocenica che hanno dato origine a depositi di ghiaie sabbiose, sabbie ghiaiose e limi e rappresentano le facies di canale dei corsi d'acqua recenti ed attuali. I sedimenti sono organizzati generalmente in depositi in facies di barra longitudinale e trasversale, in depositi in facies di piana esondabile e di barra di meandro, caratterizzando gli alvei dei corsi d'acqua e le associate zone golenali.

La successione stratigrafica del sottosuolo è stata determinata attraverso alcune sezioni stratigrafiche redatte mediante l'interpolazione dei dati stratigrafici disponibili, provenienti da perforazioni di pozzi idrici.

Da un'analisi delle sezioni stratigrafiche (Allegato 3 – Sezioni stratigrafiche) si osserva un orizzonte più superficiale "ghiaioso-sabbioso" particolarmente evidente nella porzione centro-settentrionale del Comune di Novara e più precisamente nella zona di Veveri, Vignale, Agognate sino ai quartieri di S. Agabio, S. Rita; tale complesso è costituito dalle alluvioni fluvioglaciali quaternarie più recenti e presenta uno spessore medio di circa 35 metri.

La base di questo orizzonte superficiale è costituita dalla presenza di un livello argilloso, presente in modo pressoché continuo nell'ambito del territorio comunale, ad una profondità variabile tra i 30 ed i 40 m e con uno spessore medio di 4 metri.

A questo orizzonte semipermeabile si associa sempre inferiormente un livello ghiaioso costituito da ghiaie e sabbie generalmente sciolte, anche molto grossolane, che solo in

alcune limitate zone presenta una matrice argillosa; lo spessore medio di questo livello è di circa 10 metri.

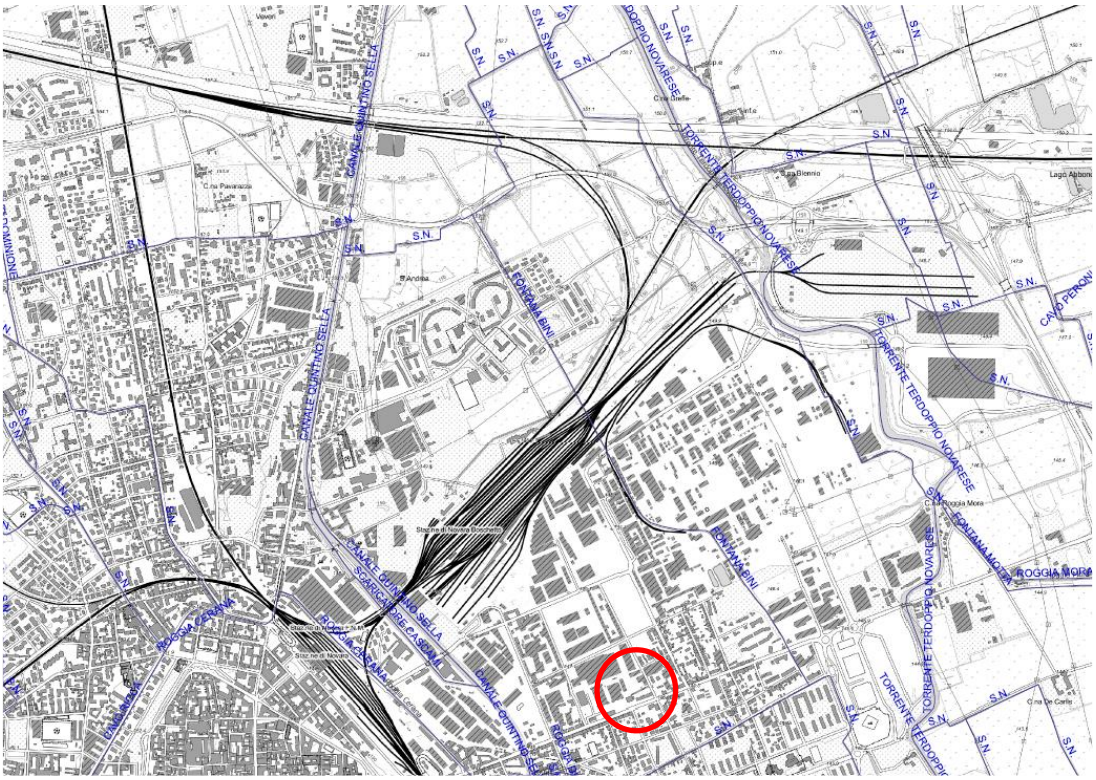
Inferiormente a questo livello si presenta una più potente unità sabbiosa, in cui si presentano intercalazioni di materiale più grossolano e di argille; la potenza media è di circa 40-50 m e le profondità massime sono di circa 100 m. dal p.c.

La base dei depositi descritti ai punti precedenti, che possono essere ricondotti ad un'unica litozona di tipo "ghiaioso-sabbiosa", è individuata dalla comparsa di argille grigio-azzurre con presenza di torba, a cui localmente si intercalano livelli modesti di sabbie; questi depositi sono attribuibili al periodo Villafranchiano.

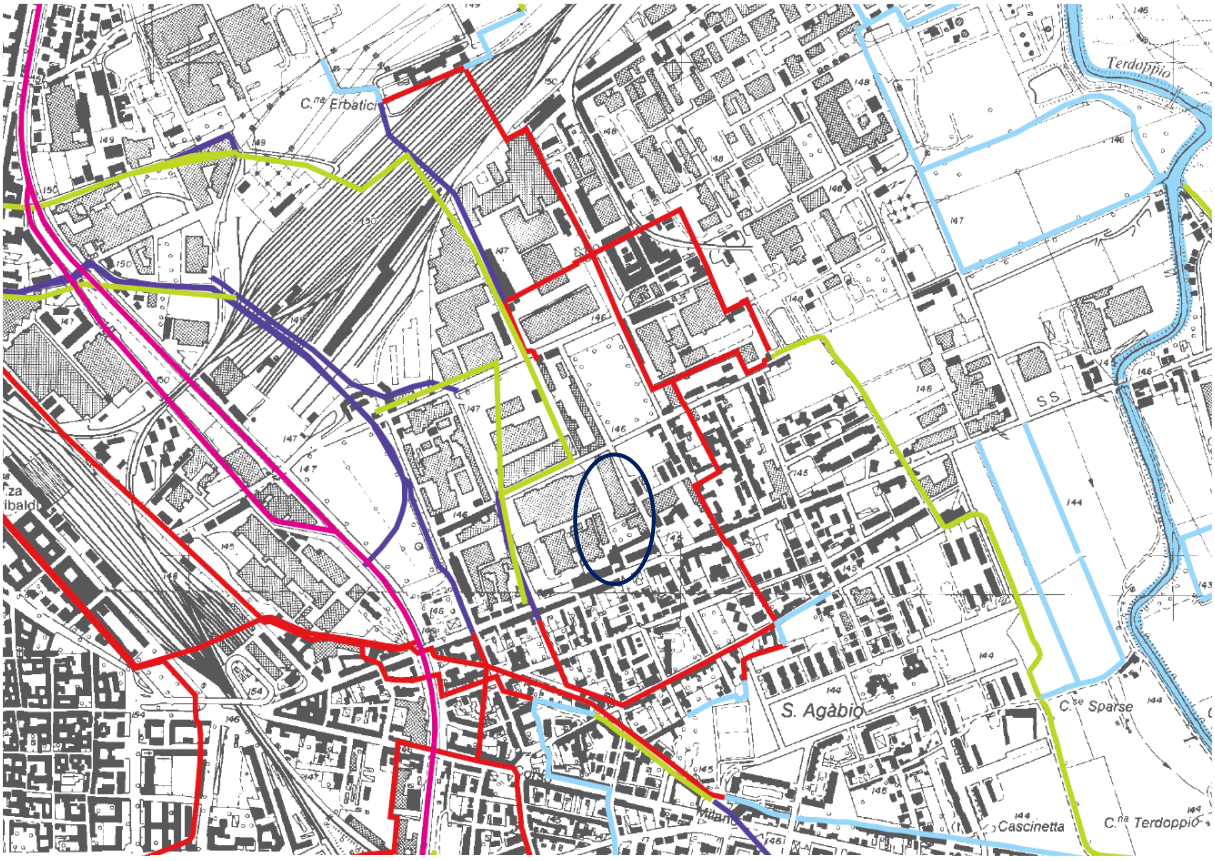
5 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Dal punto di vista idrografico, la porzione di territorio circostante l'area di intervento è interessata dalla presenza di uno dei due corsi d'acqua principali che solcano il territorio comunale di Novara: il Torrente Terdoppio, che scorre ad Est del sito a distanza di circa 1 km.

Nel seguente stralcio cartografico, tratto dal Geoportale di Arpa Piemonte, è riportato il reticolo idrico principale della zona.



Vi è inoltre una rete di rogge, canali e adacquatori, che costituiscono il reticolato minore presente sull'intero territorio comunale, storicamente interessato da una intensa attività agricola, la maggior parte dei quali sono di ridotta portata e di modesta continuità, utilizzati solo stagionalmente a servizio dei singoli appezzamenti agricoli. Da evidenziare tra i corsi d'acqua artificiali principali, la presenza del Canale Quintino Sella che scorre a Ovest dell'area oggetto di intervento e della Fontana Bini, ad est del sito. Nelle vicinanze del sito risultano presenti alcuni cavi minori sia di natura privata che demaniale, in parte intubati.



LEGENDA

- CORSI D'ACQUA NATURALI PRINCIPALI ISCRITTI ELENCO ACQUE PUBBLICHE ai sensi del R.D. Del 25/07/1904 n. 523
- CORSO D'ACQUA NATURALE MINORE ISCRITTO ELENCO ACQUE PUBBLICHE MA CON ALVEO NON DEMANIALE
- CORSI D'ACQUA ARTIFICIALI PRINCIPALI CON ALVEO DEMANIALE
- CORSI D'ACQUA ARTIFICIALI MINORI CON ALVEO PRIVATO
- CORSI D'ACQUA ARTIFICIALI MINORI CON ALVEO DEMANIALE
- ADACQUATORI E COLATORI CON ALVEO PRIVATO
- CORSI D'ACQUA INTUBATI CON ALVEO PRIVATO
- CORSI D'ACQUA INTUBATI CON ALVEO DEMANIALE
- FONTANILI

Stralcio non in scala della Carta del Reticolo idrografico 5A del PRG vigente, allegata a titolo documentario

6 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico, l'area è sita a valle della cosiddetta linea dei fontanili, alimentata da una falda freatica superficiale, con marcate oscillazioni su base stagionale influenzate dalle pratiche irrigue.

La situazione stratigrafica evidenziata dalle perforazioni profonde dei pozzi idropotabili, presenta una sequenza sabbioso-ghiaiosa, con intercalazioni argillose di potenza contenuta, fino ad una profondità dell'ordine di circa 100-110 m da p.c.; a circa 30 m di profondità è sovente riscontrabile un orizzonte a tessitura argillosa, con una marcata continuità laterale (cfr. capitolo 4).

La porzione inferiore di questa prima litozona a tessitura medio-grossolana (litozona ghiaioso-sabbiosa), è caratterizzata da alternanze irregolari di livelli argillosi e ghiaioso-sabbiosi sostenuti alla base da uno strato di argille azzurre, talora torbose, che marcano il passaggio alla litozona inferiore (litozona argilloso-sabbiosa), caratterizzata da frequenti e continui livelli argillosi con subordinati livelli sabbiosi, ascrivibili al Villafranchiano. La sequenza descritta per la prima litozona indica la presenza di due acquiferi, dei quali il primo di tipo freatico, occupante la porzione grossolana sommitale fino alla profondità di circa 30 m, dove è contenuto dal livello argilloso semipermeabile sopra descritto ed il secondo di tipo semiconfinato.

L'acquifero profondo contenuto nella litozona ghiaioso-sabbiosa (II° acquifero; cfr. All. 3), individuabile come accennato a partire da una profondità di circa 30 m, interessa la restante porzione della sequenza sabbioso-ghiaiosa, fino ad una profondità di circa 100 m; questo acquifero, classificabile come acquifero multifalda in condizioni semiconfinate, è captato da tutti i pozzi comunali e dalla gran parte dei pozzi privati profondi.

In corrispondenza della seconda litozona argilloso-sabbiosa, che si riscontra a profondità generalmente superiori a 100 m, si individua un acquifero confinato (III° acquifero), contenuto nei livelli sabbiosi intercalati alle argille Villafranchiane, il cui sfruttamento si riduce ad alcuni tratti fenestrati di pozzi profondi ad uso idropotabile ed industriale. Il confinamento di questo acquifero ne determina una notevole pressurizzazione, con

soggiacente prossime a quelle della falda freatica ed alcuni casi di artesianesimo, in particolare per pozzi molto profondi.

L'andamento generale della falda freatica è NNW-SSE; il gradiente idraulico medio dell'acquifero freatico è risultato dell'ordine del 2-3‰, con un valore di permeabilità stimato pari a 2 x 10^{-3} m·s^{-1} ed un valore di trasmissività uguale a 7 x 10^{-2} m·s^{-1}.

Le caratteristiche dell'acquifero freatico (I° acquifero), indicano un livello medio della falda, per la zona in esame, di circa 4 m (Cfr. all. 4 Carta Geoidrologica); l'area in esame è prossima alla linea isofreatica di quota 142 m s.l.m. a fronte di una quota di piano campagna di circa 146 m s.l.m.) con oscillazioni stagionali medie nell'ordine di circa 1-2 m, in funzione del regime pluviometrico, della ricarica ad opera dei corsi d'acqua e delle attività irrigue.

A corredo di quanto sopra esposto è stata effettuata una caratterizzazione geoidrologica di massima dei terreni superficiali; i coefficienti di permeabilità, in base a dati di letteratura (Castany, 1963), per i terreni rappresentati possono essere così schematizzati:

- Depositi alluvionali (Olocene): sabbie ghiaiose e sabbie limose: K=10^{-3}÷10^{-5} ms^{-1}
- Depositi fluvioglaciali (Pleistocene superiore): K=10^{-2}÷10^{-4} ms^{-1}
- Depositi fluvioglaciali (Pleistocene medio-sup.): K=10^{-3}÷10^{-9} ms^{-1} (il valore più basso corrisponde ai terreni di copertura limoso-argillosi).

6.1 FREAMETRIA DI DETTAGLIO DELL'AREA IN ESAME

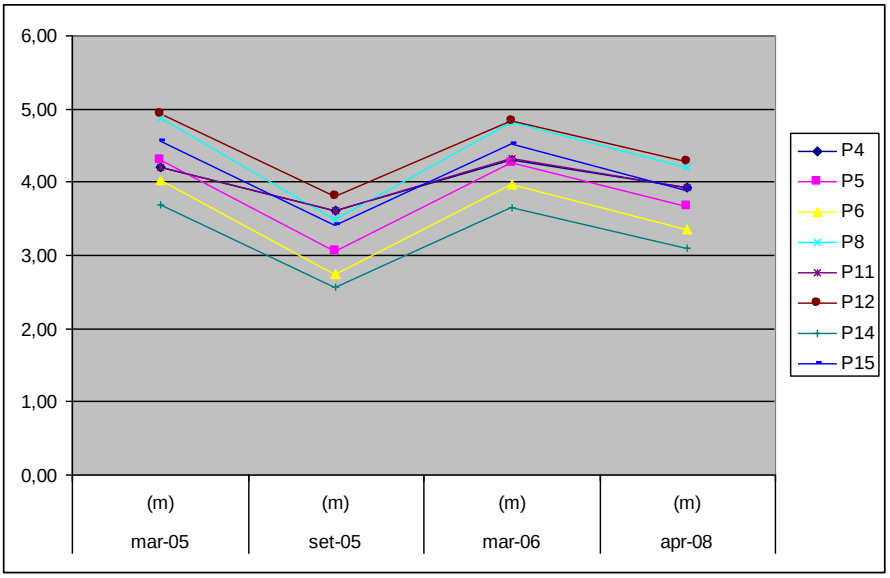
La soggiacenza della falda freatica è fortemente condizionata, oltre che dalle variazioni stagionali connesse al regime pluviometrico e dal corso d'acqua principale, (Torrente Terdoppio), presente ad Est dell'area indagata, soprattutto dal regime irriguo delle risaie e dei canali che circondano la città di Novara e le frazioni adiacenti.

La direzione di deflusso a scala comunale di questa falda ha un'orientazione circa NW-SE, con un gradiente corrispondente a circa 0,2%; localmente la presenza di corsi d'acqua naturali e, in questo caso, del Torrente Terdoppio o dei maggiori canali irrigui ne devia

periodicamente la direzione di flusso in relazione ai reciproci rapporti di drenaggio ed alimentazione.

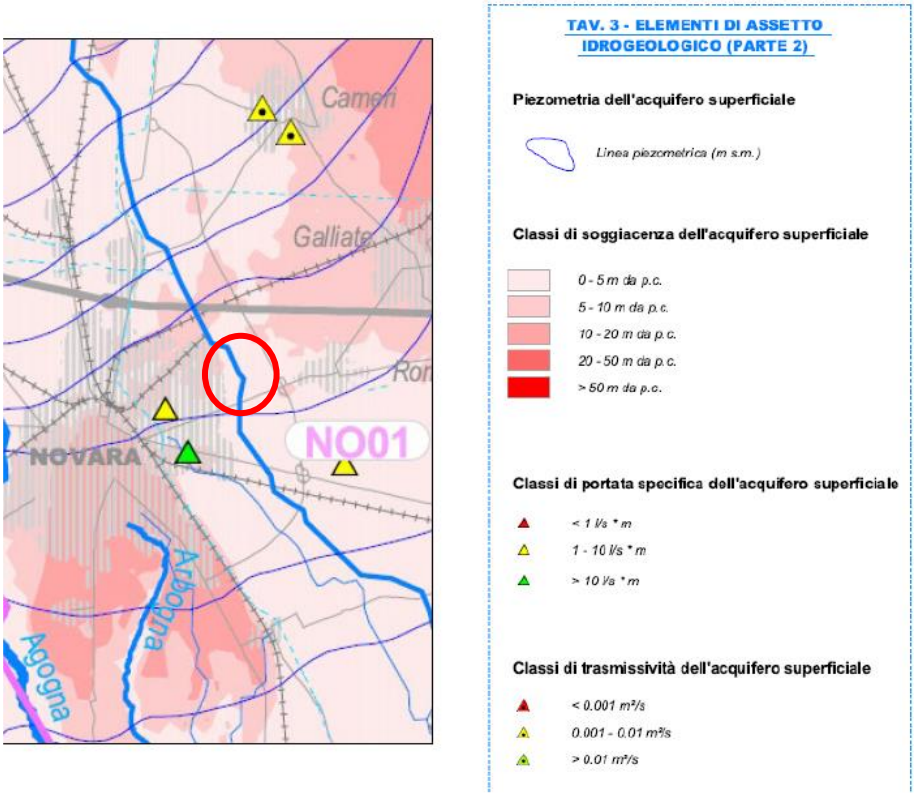
Nella tabella seguente si riportano i valori delle misure di soggiacenza effettuate in alcuni piezometri ubicati nel quartiere S. Agabio di Novara, nei dintorni dell'area di indagine.

	Soggiacenza	***Soggiacenza***	***Soggiacenza***	***Soggiacenza***
	mar-05	***set-05***	***mar-06***	***apr-08***
	(m)	*(m)*	*(m)*	*(m)*
P4	4,20	3,62	4,31	3,93
P5	4,30	3,06	4,26	3,68
P6	4,03	2,74	3,96	3,36
P7	4,45	-	-	-
P8	4,88	3,50	4,82	4,21
P11	4,21	3,62	4,32	3,92
P12	4,93	3,80	4,83	4,28
P14	3,70	2,57	3,66	3,10
P15	4,56	3,41	4,52	3,89



Come si evince dalla tabella riepilogativa e dal grafico, la soggiacenza è compresa tra circa 2.5 e 5 m circa da p.c., con escursioni di poco superiori al metro; le misure minime si collocano a settembre, in accordo con la stagione irrigua. Una verifica condotta presso uno scavo in Corso Trieste ha restituito un valore di soggiacenza di -3.2 m da p.c. in data 17.06.2009.

Anche nel PTA della Regione Piemonte, in cui vengono indicate sia le linee isopiezometriche a larga scala della falda superficiale, sia gli intervalli di soggiacenza in cui è stato suddiviso il territorio novarese, l'area in esame risulta avere una soggiacenza compresa tra 0 e 5 m.



6.2 VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO FREATICO

6.2.1 METODO GOD DI FOSTER (2002)

La valutazione della vulnerabilità delle acque dell'acquifero presente nel sottosuolo è stata eseguita attraverso il metodo **GOD** proposto da **Foster** nel 1987 e rivisto dallo stesso autore nel 2002, che permette una valutazione numerica del livello di vulnerabilità, attraverso l'interpolazione dei dati idrogeologici essenziali.

La scelta di tale metodo, rispetto ad altri che permettono una più raffinata definizione del livello di vulnerabilità, è stata condizionata dalla disponibilità dei dati richiesti dalla metodica e dalla mancanza di un numero sufficiente di parametri sperimentali certi da impiegarsi in altre metodologie di valutazione, in assenza dei quali l'introduzione arbitraria di valori stimati andrebbe automaticamente ad invalidare qualsiasi metodologia utilizzata.

Il metodo si basa sull'identificazione di tre fattori:

- Grado di confinamento dell'acquifero;
- Caratteristiche litologiche;
- Soggiacenza della falda a superficie libera o profondità del tetto dell'acquifero confinato.

Il metodo assegna ad ognuno di questi fattori un valore compreso tra 0 e 1; moltiplicando tra loro i valori attribuiti alle varie categorie in cui ricade l'acquifero in esame, si ottiene un prodotto finale rappresentativo del grado di vulnerabilità dell'acquifero.

L'applicazione della metodologia si esplica attraverso tre fasi:

- **TIPO DI FALDA.** Sono previste sei diverse tipologie: falda freatica con un valore pari a 1, falda semifreatica, falda semiconfinata, falda confinata artesiana, assenza di falda, quest'ultima con valore 0.
- **TIPO DI ACQUIFERO.** Vengono previste tre classi di rocce sede dell'acquifero: sciolte, litoidi porose, litoidi.

  Ogni classe è poi ulteriormente suddivisa in sottoclassi alle quali viene attribuita una frazione di punto; ad esempio per le rocce sciolte le sottoclassi di cui sopra sono cinque: ghiaie alluvionali di conoide, ghiaie alluvionali o fluvioglaciali, sabbie eoliche, loess e silt alluvionale, suoli residuali e argille lacustri.
- **SOGGIACENZA DELLA FALDA.** Nel caso di falda libera si considera la profondità della superficie piezometrica, mentre in falda confinata ci si riferisce alla profondità del tetto dell'acquifero. La metodologia individua quattro intervalli di profondità da un minimo inferiore a cinque metri ad un massimo di oltre 50 m.

Il prodotto dei tre fattori fornisce un valore di output compreso tra 0 e 1, individuando cinque classi di vulnerabilità, da *Trascurabile* a *Estrema*.

6.2.2 VULNERABILITÀ LOCALE DELL'ACQUIFERO FREATICO

Per quanto riguarda la situazione della vulnerabilità locale in corrispondenza dell'area oggetto di studio possono essere utilizzati i seguenti parametri:

GRADO DI CONFINAMENTO DELL'ACQUIFERO
NON CONFINATO = 1.0

CARATTERISTICHE LITOLOGICHE
SABBIE ALLUVIONALI O FLUVIOGLACIALI = 0.7

SOGGIACENZA DELLA FALDA
<5 METRI DA P.C. = 0.9

OUTPUT
VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO = *0.63*

ALTA

Come è osservabile dallo schema sopra rappresentato, la vulnerabilità dell'acquifero superficiale risulta **alta**.

7 DISPERSIONE DELLE ACQUE METEORICHE

Trattandosi di un insediamento urbanistico arealmente significativo, ai sensi dell'art. 12, comma 2 delle N.d.A. del PAI deve essere limitato lo sviluppo di aree impermeabili e devono essere definite apposite aree per l'infiltrazione e, ove possibile, l'invaso temporaneo delle acque meteoriche.

L'intervento urbanistico deve tenere in debita considerazione questi aspetti, allo scopo di evitare il sovraccarico del reticolo idrografico irriguo, in concomitanza di precipitazioni intense e prolungate o l'aggravio delle portate della rete idrica naturale (T. Terdoppio), al fine di evitare l'alterazione delle condizioni di deflusso a valle, con particolare riferimento al centro abitato di Novara.

Allo scopo di non concorrere allo sviluppo di criticità idrauliche della rete idrografica esistente (sia artificiale che naturale), in fase progettuale dovrà essere verificata la possibilità di effettuare la dispersione nel sottosuolo delle acque meteoriche raccolte dalle superfici coperte, mediante l'utilizzo di trincee disperdenti da collocare a profondità tali da evitare interferenze negative con la superficie freatica, pur raggiungendo gli strati superficiali del sottosuolo con idonea permeabilità; tale profondità dovrà essere verificata in fase di attuazione della previsione urbanistica mediante apposita modellazione idrologica/idraulica.

Gli effetti di modificazione della superficie freatica indotti dalla rete disperdente (innalzamento locale, modifica delle direzioni di deflusso, ecc.) e l'interazione con l'edificato in generale (edifici, opere di urbanizzazione), dovranno essere definiti nello specifico in fase attuativa della previsione urbanistica sulla base delle norme vigenti e, in particolare, con l'articolato normativo del vigente PRG.

8 DISSESTI TORRENTIZI

Per quanto riguarda gli effetti alluvionali che hanno interessato l'area in passato, nell'Allegato 5 e nell'Allegato 6 è rappresentato l'evento alluvionale occorso nel maggio 2002 che ha colpito in modo particolare la frazione Pernate e la zona di Corso Trieste.

Il Torrente Terdoppio è stato analizzato a partire dalla zona a valle del ponte della S.S. N° 32: sino al ponte dell'Autostrada le sponde presentano tratti interessati da erosione alternati a tratti con zone di deposizione in alveo che, in alcuni casi, riducono a pochi metri la larghezza effettiva dell'alveo.

Le sponde, fino all'altezza della C.na Bollini, risultano essere asimmetriche per la loro morfologia che vede la sponda destra idrografica fittamente boscata, con un'altezza media di circa 2.5 m, priva di tracce di erosione e con una tendenza all'avanzamento in seguito a fenomeni di deposizione di materiali ghiaioso-sabbiosi.

In sponda sinistra le piante di alto fusto risultano generalmente scalzate al piede in seguito all'azione erosiva; questa sponda in erosione, alta circa 1.5 -2 m, ha una tendenza all'arretramento verso la campagna retrostante coltivata a riso.

A valle della C.na Bollini e fino al ponte della Via per Cameri, il torrente, che assume un andamento meandriforme, presenta un restringimento ed un approfondimento dell'alveo che, in corrispondenza del ponte della strada per Cameri così come al ponte F.N. Novara-Busto Arsizio, dà origine a fenomeni di erosione al piede delle spalle del ponte stesso, mentre poco a valle l'alveo è caratterizzato da fenomeni di deposizione.

Le sponde di questo tratto si presentano intensamente vegetate con presenza di alberi parzialmente scalzati al piede, talora divelti e abbattuti in alveo. A valle del tratto suddetto, nella zona di deposito delle FF.SS., il torrente risulta deviato e il meandro in cui scorreva originariamente è stato colmato.

Nella zona d'alveo compresa tra il deposito ferroviario e il ponte della S.S. N° 341, il torrente nuovamente assume un andamento meandriforme con zone di erosione, localizzate alternativamente in sponda destra e in sponda sinistra in corrispondenza delle zone di massima curvatura dei meandri stessi. Tale situazione è causa di alcuni dissesti

localizzati che, associati anche alla scarsa altezza delle sponde e a locali accumuli di detriti, rendono la zona a rischio di esondazione.

Tutta la porzione di territorio comunale a ridosso del torrente a valle del ponte della S.S. N° 11 presenta anch'essa un'alternanza di zone in erosione e di locale deposito di materiale ghiaioso sabbioso. Questi fenomeni descritti associati ad una generale scarsa altezza delle sponde, che solo nei tratti artificiali raggiungono un'altezza di circa 3 m, inquadrano la zona in un più ampio contesto di zona a rischio di esondazione.

La sovrapposizione della fascia di esondazione per QTr = 100 anni, individuata da Hydrodata nello studio citato, e degli effetti rilevati in sito (o ricavati dalla segnalazione delle aree agricole per le quali è stata inoltrata la richiesta di risarcimento danni), mostra una buona coincidenza sino all'altezza di Pernate: le inondazioni dell'alluvione 2002 risultano contenute all'interno dell'Area di esondazione per QTr 100, ed il limite delle aree di sedimentazione corrisponde quasi ovunque alla Fascia A del PAI.

Nella zona a sud di Pernate, si osserva un incremento del territorio allagato (peraltro esterno anche al limite della Fascia C) rispetto a quello perimetrato con le simulazioni idrauliche, evidentemente da ricollegare in gran parte alla crisi del sistema irriguo. Un punto nel quale è stata osservata una sostanziale difformità tra l'area individuata con simulazione idraulica ed i rilievi in sito, si colloca a valle della tangenziale, preso C.na Parazzolino, dove si sono osservati gli effetti di una grande rotta con vasta area di sedimentazione e di allagamento, non prevista nel campo di esondazione di Hydrodata, sebbene il progettista proponga comunque la realizzazione di una lunga arginatura (Fascia B di progetto) per questo tratto di asta torrentizia.

Relativamente ai dati di portata, si riporta la tabella delle portate di piena tratta dal "Piano per la valutazione e la gestione del rischio alluvioni" (PGRA), *Profili di piena dei corsi d'acqua del reticolo principale*, del marzo 2016.

Tab. 4.9: portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Ticino, in territorio italiano (Ticino, Toce, Terdoppio Novarese)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione			Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²		m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione

Ticino	Terdoppio Novarese	1.406	72	Conturbia	20	45	70	110
Ticino	Terdoppio Novarese	6.619	65	Suno	25	60	90	130
Ticino	Terdoppio Novarese	27.403	30	Veveri	145	130	175	220
Ticino	Terdoppio Novarese	38.233	8	Cerano	195	145	195	250

La seguente tabella, tratta dall'elaborato del PGRA precedentemente citato, riporta i valori di quota idrometrica per la piena di riferimento del T. Terdoppio (cfr. con Allegato 2, numerazione sezioni del PAI) a fronte di una quota 146.6 m sl.m circa (base topografica Intesa Gis Regione Piemonte).

Tab. 5.29: profilo di piena per il torrente Terdoppio Novarese

(Le lettere "m" e "v" tra parentesi indicano che la sezione è in corrispondenza di un'opera di attraversamento o di un'opera trasversale e pertanto è ripetuta, nel nome e nella progressiva, per indicarne il livello rispettivamente a monte e a valle)

Sez.	Progr. (km)	T = 100 anni Quota idrometrica (m s.m.)	Sez.	Progr. (km)	T = 100 anni Quota idrometrica (m s.m.)	Sez.	Progr. (km)	T = 100 anni Quota idrometrica (m s.m.)
068 (v)	4.977	263.63	043/A (m)	21.969	178.66	024/C	31.612	148.96
068/A	5.221	261.55	043/A (v)	21.969	178.48	024/D	31.902	148.80
068/B	5.411	259.69	042/A	22.306	176.56	023	32.205	148.61
067/A (m)	5.636	257.32	041	22.889	175.23	022	32.697	148.11
067/A (v)	5.636	257.28	041/A	23.126	174.32	021	33.125	147.24
066/A	5.891	255.88	041/B (m)	23.534	172.71	021.P (m)	33.209	147.01
066/B	6.181	254.18	041/B (v)	23.534	172.66	021.P (v)	33.209	146.35

In sponda destra, nella zona oggetto di intervento, non si segnalano effetti alluvionali di particolare importanza diversi da alcuni allagamenti per rigurgito della rete fognaria su Corso Trieste e dintorni. Anche la perimetrazione delle aree allagabili in naturalità, desunta dallo studio di Hydrodata per la Provincia di Novara, non evidenzia significative criticità per l'area in parola.

L'analisi storica delle divagazioni dell'alveo del Terdoppio, rappresentata nello stralcio cartografico successivo (Carta della dinamica fluviale del torrente Terdoppio, tratta dal PRG di Novara) ed ottenuta con sovrapposizione grafica della Tavoletta I.G.M. 1:25.000 – 1^ edizione del 1885, mette in evidenza alcune modeste divagazioni, evidenziando una maggiore sinuosità ed articolazione del corso fluviale in passato (in colore viola) rispetto al tracciato attuale del corso d'acqua (in azzurro).

9 CARATTERI STRATIGRAFICI E LITOTECNICI

La situazione stratigrafica locale, sulla base di alcuni sondaggi a carotaggio continuo effettuati in passato negli immediati dintorni, mette in evidenza la presenza, a partire dalla sommità, di uno strato con spessore variabile da circa 0.5 m sino a 2 m, costituito da sedimenti fini limosi e sabbioso-limosi, legati a sedimentazione recente in facies dl piana esondabile del torrente Terdoppio, come chiaramente evidenziato dalla sequenza sedimentaria di tipo fine-upward).

Relativamente alla prima coltre superficiale, dalle informazioni reperite presso archivi pubblici e privati, è emerso che la società Montedison, principale realtà industriale della zona nel secolo scorso, ha mantenuto in funzione un impianto di arrostimento della pirite a partire dagli anni ’30 sino agli inizi degli anni ’70.

In merito a questo aspetto, risulta documentata in alcuni punti di questo settore del territorio comunale la presenza di uno strato superficiale di scorie industriali, prodotte dall’impianto suddetto (attivo sino agli inizi degli anni ’70) in seguito al processo industriale per l’ottenimento dell’acido solforico. Tale processo necessitava di zolfo, che veniva ottenuto dalla anidride solforosa che si libera durante il trattamento a caldo dei solfuri metallici, tra cui la pirite (FeS2).

Il rischio ambientale connesso a questo tipo di residui industriali, che dovrà essere oggetto di accertamento in fase esecutiva dell’intervento urbanistico, è legato al loro elevato contenuto di metalli pesanti, abbinato ad un basso pH ed alla presenza di residui di Zolfo potenzialmente ossidabili.

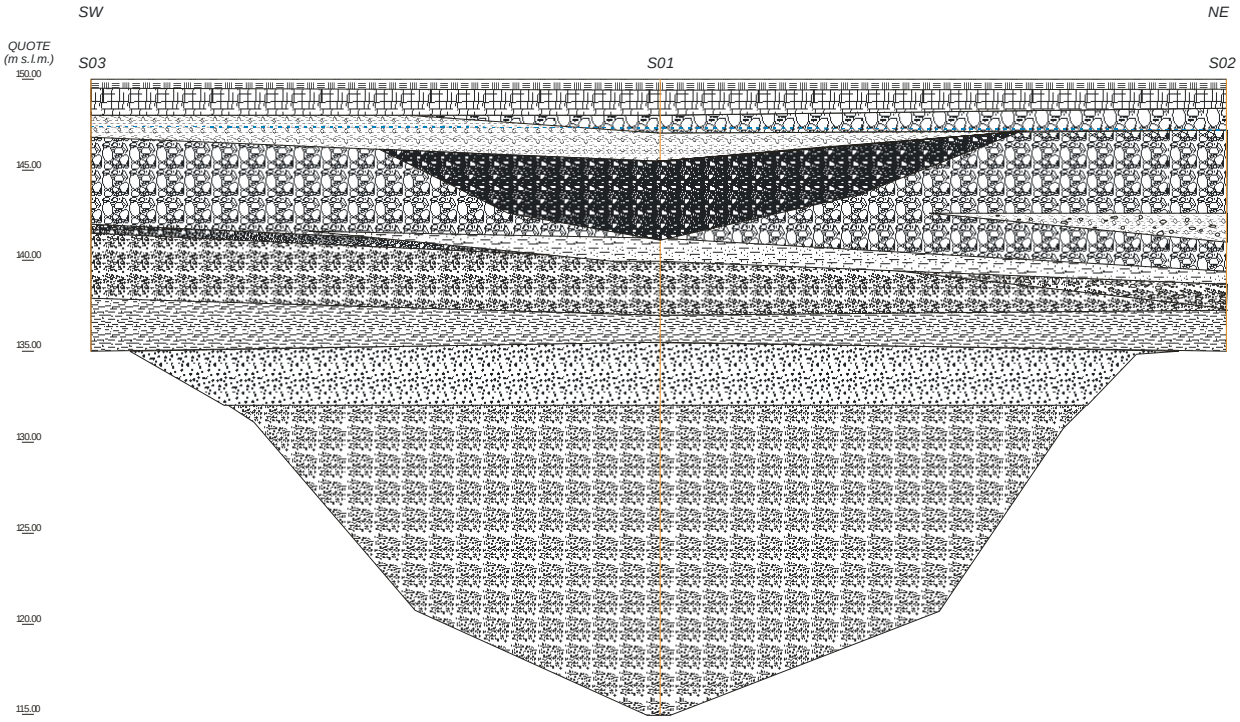
Alla prima coltre sommitale limoso-sabbiosa, con distribuzione ubiquitaria su tutta l’area, seguono orizzonti prevalentemente ghiaiosi e sabbioso-ghiaiosi, talora debolmente limosi, sino a circa 8-10 m di profondità: tali orizzonti possono essere attribuiti all’unità fluvioglaciale del Pleistocene superiore appartenente al cosiddetto “Livello fondamentale della pianura”.

Inferiormente divengono prevalenti gli orizzonti sabbiosi, sabbioso limosi e limoso-sabbiosi, subordinatamente sabbioso-ghiaiosi, con colorazione giallo-rossastra per alterazione, che si spingono alla profondità massima investigata (35 m): questa porzione della sequenza

stratigrafica, in funzione del grado di alterazione dei materiali, può essere attribuita a sedimentazione di facies fluvioglaciale/fluviale del Pleistocene medio-superiore.

Risulta interessante effettuare un confronto tra la successione stratigrafica illustrata e quanto emerso nel corso della perforazione del pozzo ad uso civile per i fabbisogni della palazzina uffici del CIM, ubicato in sponda sinistra del Terdoppio, circa 1 km ad est dal sito in esame, e con la stratigrafia di un altro pozzo idrico di proprietà CIM, anch'esso ubicato in sponda sinistra Terdoppio, circa 1.6 km a SE dall'area in esame.

Come si evince dai diagrammi stratigrafici, in sponda sinistra del torrente risultano più persistenti gli strati grossolani, al di sotto dei 17-20 m di profondità, intercalati a livelli plurimetrici di sabbie e limi.



Relativamente ai parametri geotecnici dei terreni, sulla base di numerose indagini geognostiche condotte nei dintorni si possono riassumere i seguenti valori, in riferimento alla sequenza stratigrafica sopra illustrata:

Sulla base dei dati conosciuti, nella zona possono essere distinte le seguenti unità geotecniche:

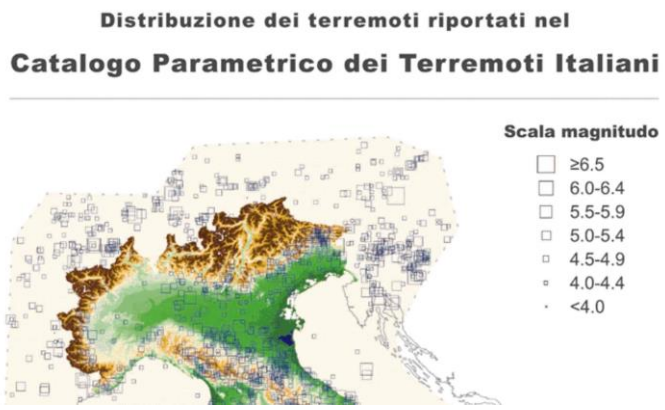
STRATO	ϕ'_m	ϕ'_k	Media Dr	Media γ t/m^3
Limo sabbioso	23°	21°	17%	1.7
Sabbia ghiaiosa	34°	31°	55%	1.9
Ghiaia e sabbia	40°	36°	75%	1.9
Sabbia	32°	29°	51%	1.8

Tali valori devono essere considerati a carattere puramente orientativo: in fase esecutiva dell'intervento urbanistico si dovrà procedere, ai sensi del D.M. 17.01.18 alla definizione sito specifica del modello geologico e geotecnico.

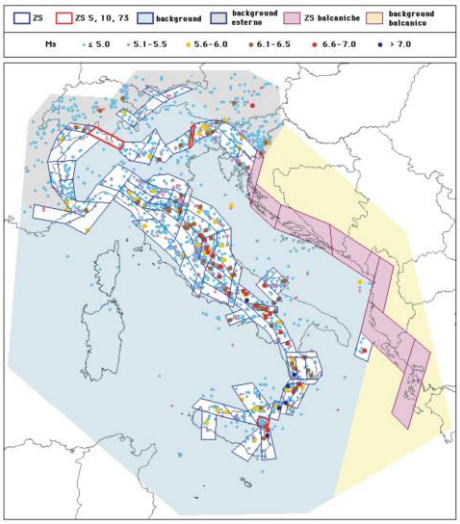
10 INQUADRAMENTO SISMICO LOCALE

Il territorio comunale di Novara nel catalogo parametrico CPTI04 degli eventi sismici storici presenta la seguente serie così rappresentata in ordine cronologico:

intensità del sito	*Data (g.m.anno)*	*ora*	*Denominazione del sisma (area epicentrale)*	*Intensità max*	*Magnitudo momento*
5-6	09.12.1755	13:30	*vallese*	8	5,90
3	22.10.1796	04:00	*Emilia orientale*	7	5,63
3-4	29.12.1854	01:45	*Liguria occidentale*	7-8	5,77
4-5	25.07.1855	12:00	*Vallese*	8-9	5,81
3	26.02.1885	20:48	*Scandiano*	6	5,22
5-6	23.02.1887	05:21	*Liguria occidentale*	10	6,29
4	07.06.1891	01:06	*Valle d'Illasi*	9	5,71
5	30.10.1901	14:29	*Salò*	8	5,67
4-5	29.04.1905	01:46	*Alta Savoia*	7-8	5,79
F	07.12.1913	01:28	*Novi Ligure*	5	4,72
F	26.10.1914	03:45	*Tavernette*	7	5,36
3	20.04.1929	01:09	*bolognese*	8	5,55
2	17.02.1947	00:12	*Alpi occidentali*	5-6	4,90
3	15.05.1951	22:54	*lodigiano*	6	5,24
4	25.10.1972	21:56	*Passo Cisa*	5	4,95
3-4	09.11.1983	16:29	*parmense*	7	5,10



Il quadro delle zone sismogenetiche, tratto dal sito del Gruppo Nazionale per la Difesa dei terremoti, catalogo parametrico NT4.1, è rappresentato nella seguente carta delle aree sismogenetiche, in riferimento alla quale la zona in esame si colloca nella zona background, con Ms < 5.0 (magnitudo calcolata sulle onde superficiali).

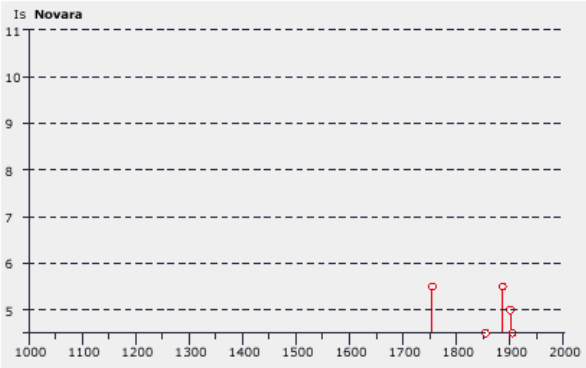


E' stata inoltre effettuata una ricerca storica degli eventuali episodi sismici che possono aver interessato la zona in passato. A tale scopo è stato consultato il sito Internet dell'Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia per la località di Novara.

Storia sismica di Novara
[45.446, 8.623]

Numero di eventi: 16

Effetti						In occasione del terremoto del:			
Is	**Anno**	**Me**	**Gi**	**Or**	**Mi**	**Area epicentrale**	**Np**	**Ix**	**Mw**
5-6	1755	12	09	13	30	Vallese	74	8	5.90
3	1796	10	22	04		Emilia orientale	26	7	5.63
3-4	1854	12	29	01	45	Liguria occidentale	86	7-8	5.77
4-5	1855	07	25	12		Vallese	52	8-9	5.81
3	1885	02	26	20	48	SCANDIANO	78	6	5.22
5-6	1887	02	23	05	21	Liguria occidentale	1515	10	6.29
4	1891	06	07	01	06	Valle d'Illasi	403	9	5.71
5	1901	10	30	14	49	Salo'	191	8	5.67
4-5	1905	04	29	01	46	Alta Savoia	267	7-8	5.79
F	1913	12	07	01	28	NOVI LIGURE	56	5	4.72
F	1914	10	26	03	45	TAVERNETTE	67	7	5.36
3	1929	04	20	01	09	Bolognese	628	8	5.55
2	1947	02	17	00	12	Alpi occidentali	282	5-6	4.90
3	1951	05	15	22	54	LODIGIANO	126	6	5.24
4	1972	10	25	21	56	PASSO CISA	198	5	4.95
3-4	1983	11	09	16	29	Parmense	835	7	5.10



11 COMPATIBILITÀ DEL NUOVO INTERVENTO URBANISTICO CON L'ASSETTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA

Le problematiche geologico/geomorfologiche connesse alla realizzazione della variante urbanistica sono riconducibili ai seguenti elementi:

1. attività torrentizia e fluviale;
2. bassa soggiacenza della superficie freatica;
3. regimazione delle acque meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili;
4. terreni di copertura con mediocri caratteristiche geotecniche.
5. Terreni di riporto potenzialmente inquinanti.

1. Attività torrentizia e fluviale

L'area in variante si colloca ad ovest rispetto al corso del torrente Terdoppio, ad una distanza media di circa 1000 m dall'alveo e ad una quota di piano campagna media di circa 146 m s.l.m.

L'area si colloca in posizione interna alla perimetrazione della fascia C PAI e del PGRA (area con probabilità di alluvioni scarsa). Sulla base della normativa di PRGC, applicabile in quanto le perimetrazioni PAI e PGRA sono reciprocamente coerenti, in fase esecutiva dell'intervento urbanistico dovranno essere analizzati i fattori di rischio connessi ad eventuali allagamenti e proposte le soluzioni tecniche da attuare a livello di singolo lotto esecutivo.

Nell'ambito dei processi esondativi dovranno essere anche valutati i rischi di eventuali, ancorché modesti, fenomeni di esondazione dei cavi irrigui presenti in zona, spesso non correttamente governati nel corso degli eventi di piena, sebbene non siano stati segnalati dissesti di questo tipo nel corso dell'evento alluvionale del 2002.

2. Bassa soggiacenza della superficie freatica

Le limitazioni sulle previsioni urbanistiche, indotte da questo elemento di moderata pericolosità geomorfologica, sono già esaustivamente contemplate nelle vigenti NTA (cfr. art. 35).

Nello specifico si segnala la necessità, anche per una corretta progettazione dei sistemi disperdenti delle acque bianche, di impostare una campagna di indagini idrogeologiche che possano permettere di affinare le conoscenze nel regime delle oscillazioni freatiche locali,

con particolare riferimento alla ricarica primaverile/estiva dell'acquifero superficiale determinata dalla coltivazione del riso.

3. Regimazione delle acque meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili

Si rimanda a quanto esplicitato al precedente capitolo 7.

4. Terreni di copertura con mediocri caratteristiche geotecniche.

Come è stato evidenziato in precedenza, i terreni presenti sono da ricondurre generalmente a facies fluviali a granulometria medio-grossolana con copertura fine, da individuare in dettaglio in fase esecutiva.

5. Terreni di riporto potenzialmente inquinanti.

Data la presenza storica di insediamenti produttivi del comparto chimico, si segnala la necessità in fase esecutiva di procedere con adeguate campagne di investigazione e caratterizzazione ambientale.

12 CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA SU BASE CTR

Nell'Allegato 7 si propone la classificazione di sintesi su base CTR in scala 1:10.000 della pericolosità geomorfologica relativa all'area in esame, in funzione di quanto contenuto nel PRGC vigente del Comune di Novara. La tavola rappresenta, con legenda ridotta agli elementi presenti in zona, esattamente quanto riporta la Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica, tav. 11B del vigente PRG.

L'area di interesse ricade in classe IId di pericolosità geomorfologica.

Le Norme di Attuazione del PRGC vigente, di seguito riportate a titolo documentario, prevedono le seguenti condizioni di utilizzo per le suddette aree:

Art. 35 Classe II

35.1 Ai sensi della Circ. P.G.R. n.7/LAP la Classe II riguarda «Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione e il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di Norme di attuazione ispirate al D.M. 11 Marzo 1988 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionare la propensione all'edificabilità».

35.2 In tutte le zone del territorio comunale soggette a Classe II sono possibili, di norma, interventi edilizi e infrastrutturali di ogni tipo, con le limitazioni specificate dalle Norme di attuazione, ma ogni nuova opera sarà obbligatoriamente preceduta da approfondite verifiche locali di carattere geologico, geotecnico e idrogeologico che individuano le condizioni esecutive per la realizzazione delle opere stesse secondo quanto previsto dalle norme di cui al presente articolo, dalla Relazione geologico-tecnica di cui all'Art. 2 delle presenti norme, in coerenza con il D.M. 11 Marzo 1988.

<u>35.19 Classe IId</u>: riguarda aree individuate all'interno della Fascia C del P.A.I. e aree situate a tergo delle fasce B di progetto non individuate come alluvionabili dallo studio idrodinamico condotto da Hydrodata.

35.20 In tale classe la pericolosità e il conseguente rischio per le edificazioni può essere superato attraverso interventi di riassetto limitati al lotto di intervento o all'intorno locale senza peggioramento per le aree circostanti, nel caso delle aree in fascia C; mentre per le aree a tergo di un limite di progetto, gli interventi di riassetto dovranno interessare tutto il tratto di corso d'acqua interessato da tale limite.

35.21 Inoltre, come previsto per le aree classificate in classe IIIb2, per le aree a tergo delle fasce B di progetto, solo a seguito del collaudo favorevole delle opere di mitigazione del rischio i cui progetti dovranno essere approvati dalle competenti autorità, sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti.

35.22 Viceversa nelle aree in fascia C le relazioni geologiche e geotecniche, nonché idrologiche e idrauliche, oltre agli aspetti connessi con la stabilità opera-terreno, dovranno esaminare prioritariamente le cause dell'allagamento e le possibilità di eliminazione dei problemi attraverso interventi locali di riassetto come modeste riquotature del terreno o sistemazioni idrauliche del reticolo idrico minore, purché senza peggioramento delle condizioni idrologiche circostanti e senza modificare sensibilmente la capacità di invaso, da dimostrarsi attraverso opportuni calcoli idraulici.

35.23 I piani interrati sono ammessi solo se non altrimenti realizzabili e in ogni caso ogni nuova opera o parte di opera eseguita al di sotto del p.c. dovrà esplicitamente essere progettata e costruita con criteri che consentano l'allagamento o la sommersione periodica senza particolari danni.

La carta del Reticolo idrografico, tratta dagli elaborati geologici di supporto al PRGC a cui viene fatto riferimento nei citati artt. 37.3 e 37.4 delle NTA è stata proposta in precedenza, in stralcio e a titolo documentario. Ad essa si riferiscono anche i seguenti articoli delle NTA del PRGC:

Art. 32 Norme generali di carattere idrogeologico
Si definisce:
- Alveo: porzione di corso d'acqua interessata dallo scorrimento delle acque;
- Fascia spondale: porzione di terreno che raccorda l'alveo con il piano di campagna circostante;
- Zone di pertinenza dei corsi d'acqua: fascia di 10 metri dal limite esterno della fascia spondale per i corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche nonché appartenenti al pubblico demanio ancorché non iscritti nei predetti elenchi o di 5 metri dal limite esterno della fascia spondale per i corsi d'acqua privati.

32.1 Su tutto il territorio comunale:

a) non sono ammesse opere di cui al D.M. 11 Marzo 88, senza le relative verifiche previste dallo stesso D.M.;

b) non sono ammessi prelievi non autorizzati di acque superficiali o sotterranee;

c) non sono ammessi scarichi non autorizzati di acque o reflui nei corpi idrici superficiali;

d) non sono ammesse dispersioni non autorizzate di acque o reflui sul suolo o nel sottosuolo;

e) non sono ammessi stoccaggi non autorizzati di rifiuti, ivi compresi i materiali inerti provenienti da demolizioni e scavi;

f) non è ammessa la demolizione di edifici e strutture senza verifiche degli effetti della demolizione sugli edifici e sulle aree circostanti;

g) gli innalzamenti artificiali del piano campagna dovranno essere realizzati solo con materiali idonei ai sensi della vigente normativa sui rifiuti e solo nel rispetto delle fasce imposte dal R.D. 523/1904 e delle fasce classificate in classe IIIa1, senza alterare il naturale scolo delle acque e nel principio di conservazione della permeabilità dei suoli urbanizzandi, di conservazione della capacità di laminazione della superficie originaria e di minima alterazione del ciclo idrologico; tali interventi dovranno comunque essere realizzati, previa asportazione della vegetazione e recupero dello strato di terreno agrario, in

modo tale da consentire il regolare deflusso e drenaggio delle acque anche nelle aree circostanti, e con valutazione degli eventuali cedimenti provocati.

32.3 Lungo gli alvei dei corsi d'acqua e sulle fasce spondali si applicano le seguenti norme a tutti i corsi d'acqua presenti sul territorio comunale anche in difformità di rappresentazione cartografica.

a) salvo che per opere di attraversamento viabilistico, non è consentita la copertura dei corsi d'acqua; ove possibile si provvede a riportare a cielo libero i tratti tombinati dei corsi d'acqua, e in ogni caso è vietata l'edificazione al di sopra dei tratti coperti, anche nel caso di pertinenze ed accessori;

b) in ogni caso per le opere di attraversamento dei corsi d'acqua è sempre prescritta la tipologia "a rive piene" ossia senza restringimenti dei corsi d'acqua mediante tombinature o similari, qualora ciò non risultasse possibile, previa adeguata dimostrazione, le tombinature esistenti potranno essere mantenute previa realizzazione di opportune verifiche idrauliche che ne confermino l'adeguatezza;

c) non sono ammessi manufatti costituiti essenzialmente da materiali sciolti;

d) non sono ammesse recinzioni o muri di cinta attraverso e lungo gli alvei e le fasce spondali dei corsi d'acqua, che restringano le sezioni di deflusso e non consentano il regolare deflusso delle acque nelle aree di laminazione esterne all'alveo con portate di massima piena; nel caso di corsi d'acqua demaniali

dovranno essere assicurate alle stesse condizioni anche la percorribilità pedonale parallelamente agli alvei e l'accesso alle opere di difesa idraulica per le necessarie opere di manutenzione, controllo e pulizia;

e) sulle fasce spondali dei corsi d'acqua non sono ammessi accumuli di scarti vegetali provenienti dalle pratiche agrarie e dalla manutenzione di parchi e giardini;

f) con riferimento agli obblighi previsti dagli art. 915, 916, 917 del CC, relativi al mantenimento delle condizioni degli alvei e del regolare deflusso delle acque, tali obblighi sono estesi a tutte le zone di pertinenza dei corsi d'acqua;

g) con riferimento alla determinazione delle distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, nonché da quelli appartenenti al pubblico demanio ancorché non iscritti negli elenchi, è prevista una fascia di rispetto non edificabile non inferiore ai 10 metri

h) con riferimento alla determinazione delle distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua privati, è prevista una fascia di rispetto non edificabile non inferiore ai 5 metri.

i) Le aree comprese nelle fasce di rispetto di 10 e 5 metri si riferiscono ai corsi d'acqua individuati nell'Elaborato 5, Carta del reticolo idrografico. Pertanto, in sede di richieste per interventi edilizi sarà cura del progettista individuare la reale demanialità del corso d'acqua e la singola fascia di rispetto. Tali aree sono da intendersi classificate in Classe IIIA1 se inedificate ed in classe IIIB4 se edificate.

Alla luce di quanto sopra riportato, la normativa del PRG vigente risulta pienamente coerente ed applicabile al sito in esame, nell'ambito della variante urbanistica in essere: si ritiene pertanto non necessario apportare modifiche di alcun tipo alle Norme Tecniche di Attuazione del vigente PRGC.