

VERONA

ALBAREDO D'ADIGE

provincia
comune

PROGETTO DEFINITIVO DI UNA ROTATORIA IN CORRISPONDENZA DELL'INCROCIO TRA LA S.P.19 E VIA CENTENARO

titolo progetto

Comune
di
ALBAREDO
D'ADIGE

richiedente

Ingegnere
LORIS BISIGHIN

progettista

STUDIO DI VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Ai sensi della D.G.R. del Veneto 2948/2009

I TECNICI INCARICATI

DOTT. GEOL. MAURO MANCINI



DOTT. GEOL. MAURO MICHELE GRUZZOLI



SOMMARIO

PREMESSA	pag. 3
1. INQUADRAMENTO	pag. 5
2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	pag. 6
3. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA	pag. 7
4. VINCOLI E SICUREZZA IDRAULICA	pag. 8
5. PERMEABILITÀ DEI TERRENI	pag. 9
6. APPORTI METEORICI E VOLUMI DA REGIMARE	pag. 12
7. QUALITÀ DELLE ACQUE	pag. 14
8. DISPONIBILITÀ DELLA RETE IDROGRAFICA	pag. 14
CONCLUSIONI	pag. 14

BIBLIOGRAFIA	pag. 15
--------------------	---------



Vista aerea con sovrapposta la sagoma della rotatoria

PREMESSA

A seguito dell'incarico ricevuto dal Progettista si è provveduto a produrre il presente STUDIO DI VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA relativo alla realizzazione di una rotatoria nell'intersezione tra la Strada Provinciale n. 19 e Via Centenaro ad Albaredo d'Adige (Vr).

Il presente studio consegue ai disposti della DGR del Veneto 3637/02 (rif. L. 267 del 03.08.98) e della DGR del Veneto 2948/09; la prima ha come scopo la *“individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico ed idrogeologico, indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici, modalità operative ed indicazioni tecniche”*; il punto 1 e 2 della DGRV 3637/02 citano testualmente:

- *le disposizioni si applicano agli strumenti urbanistici generali o varianti generali o varianti che comportino una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico per i quali, alla data del presente provvedimento, non sia già concluso l'iter di adozione e pubblicazione compreso l'eventuale espressione del parere del Comune sulle osservazioni pervenute;*
- *per gli strumenti di cui sopra dovrà essere redatta una specifica “Valutazione di compatibilità idraulica” dalla quale si desuma, in relazione alle nuove previsioni urbanistiche, che non viene aggravato l'esistente livello di rischio idraulico nè viene pregiudicata la possibilità di riduzione, anche futura, di tale livello.*

Per quanto riguarda i contenuti della *Valutazione di Compatibilità Idraulica* nella Delibera stessa sono indicati i seguenti disposti:

- *devono essere verificate le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica dell'area interessata conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali nonché devono essere individuate idonee misure compensative, il reperimento di nuove superfici atte a favorire l'infiltrazione delle acque o la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici;*
- *deve essere quindi definita la variazione dei contributi specifici delle singole aree prodotti dalle trasformazioni dell'uso del suolo e verificata la capacità della rete drenante di sopportare i nuovi apporti;*
- *dovranno inoltre, in relazione alle caratteristiche della rete idraulica naturale od artificiale che deve accogliere le acque derivanti dagli afflussi meteorici, essere stimate le portate massime scaricabili e definiti gli accorgimenti tecnici per evitarne il superamento in caso di eventi estremi.*

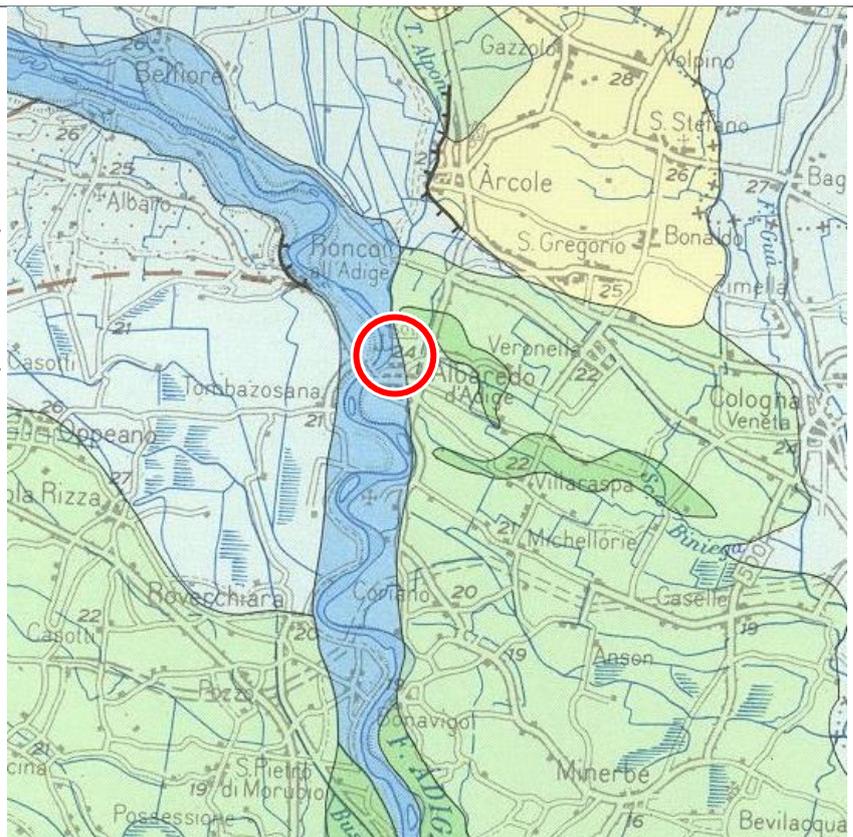
2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Il Fiume Adige ha determinato nel tempo l'assetto morfologico del territorio sovrapponendo agli episodi deposizionali quelli erosivi, alternando quindi fasi di bassa energia (magre) ad altre di medio-alta energia (piene); su grande scala il territorio si presenta sostanzialmente pianeggiante mentre alla scala del microrilievo l'area appare interessata dalla presenza di discontinuità più o meno marcate riconducibili alla presenza di antiche strutture tipiche delle aree di pianura alluvionale; esclusa l'arginatura dell'Adige realizzata dall'uomo, gli elementi naturali di norma presenti nel territorio sono terrazzi alluvionali e relative scarpate erosive, paleoalvei, coni di esondazione, dossi e ventagli di rotta; in tempi storici recenti, gli interventi idraulici di regimazione dei fiumi hanno tuttavia determinato una drastica riduzione dei fenomeni morfogenetici naturali e pertanto le forme presenti sono per lo più relitte; le strutture geomorfologiche antiche si possono riconoscere più facilmente nelle aree esterne all'abitato sebbene anche qui possono risultare poco evidenti o quasi del tutto obliterate dalle attività antropica di tipo agricolo.

L'assetto geomorfologico generale del territorio è ben evidenziato nel seguente estratto da CARTA GEOMORFOLOGICA DEL VENETO redatta a scala 1:250.000

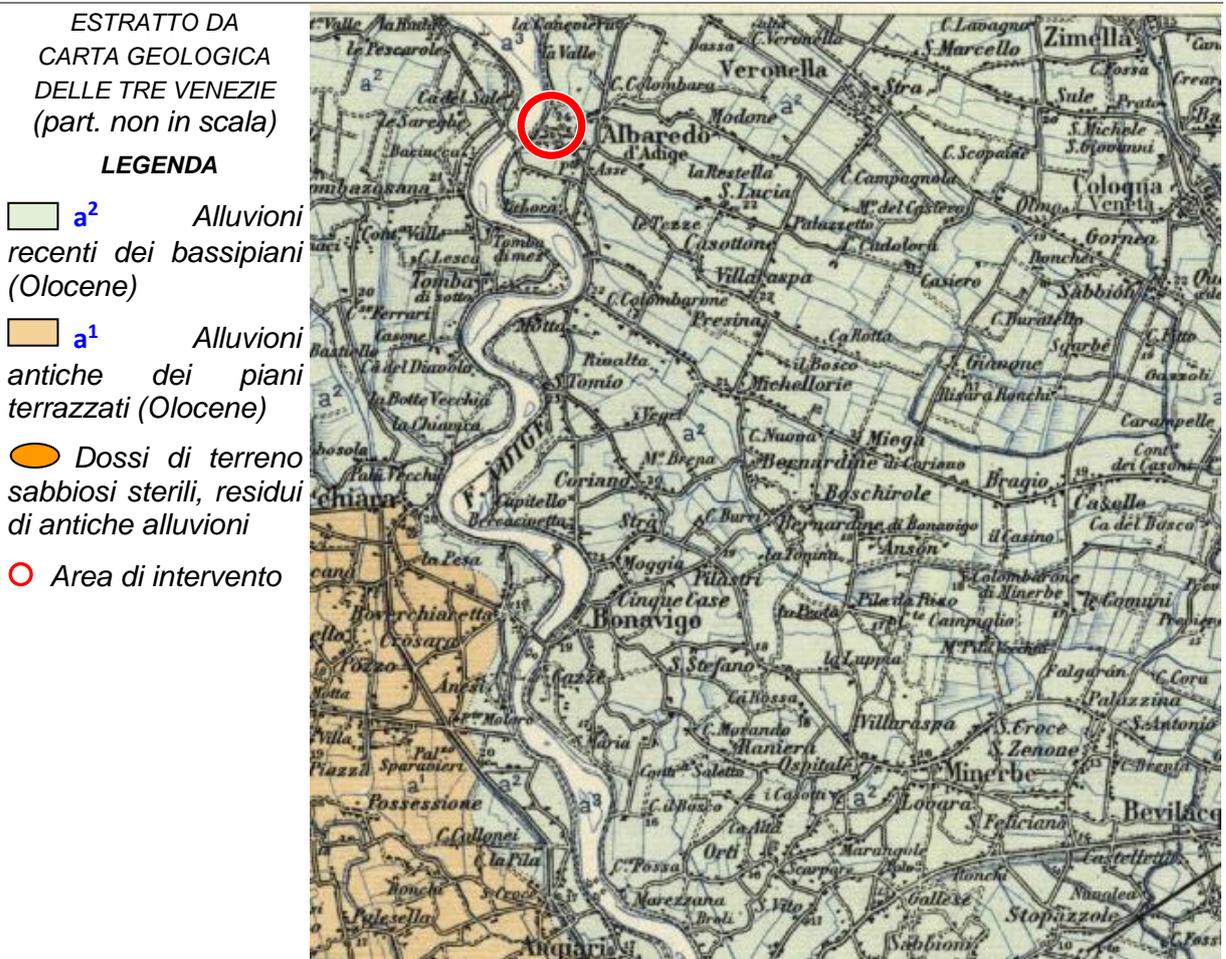
ESTRATTO DA CARTA DELLE
UNITÀ GEOMORFOLOGICHE
(part. non in scala)

-  Fascia di divagazione delle aste fluviali antiche e recenti (Paleo-alvei)
-  Depositi mobili degli alvei fluviali attuali
-  Fasce fluviali depresse e zone a deflusso difficoltoso
-  Depositi mobili degli alvei fluviali attuali
-  Depositi fluvio-glaciali e alluvionali antichi e recenti
-  Area di intervento



In questi ambienti deposizionali si osserva, spesso, una ricorrente correlazione fra natura litologica ed altimetria del piano campagna ed in particolare, in corrispondenza delle zone depresse affiorano terreni a granulometria fine e medio-fine quali argille e limi mentre nelle aree più rilevate (dossi) prevalgono sedimenti poco compressibili di natura sabbiosa (granostenuti).

I tipi litologici superficiali della zona sono rappresentati da alluvioni quaternarie fini e medio-fini quali argille, limi e sabbie; nel substrato si rinvengono sedimenti di analoga natura e granulometria che si alternano fra loro con giacitura lenticolare; in questa porzione di pianura lo spessore dei sedimenti che ricopre il substrato litoide è prossimo al migliaio di metri.
 Per l’area in esame, la Carta Geologica delle Tre Venezie (redatta alla scala 1:100.000) vi indica la presenza superficiale di *alluvioni recenti dei bassi piani*.



L’indagine geotecnica eseguita per il medesimo intervento ha consentito di riconoscere più specificatamente due principali unità litotecniche, una superficiale di granulometria medio-fine (limi sabbiosi) seguita dalla profondità di circa 6 m da sedimenti più francamente sabbiosi; si riporta a seguire la successione litostratigrafica media dedotta a partire dai valori di resistenza registrati nella prova strumentale (per i dati completi si rimanda alla Relazione geologica-geotecnica); in assenza di prove di laboratorio su campioni indisturbati ottenuti da sondaggi geognostici, le interpretazioni litologiche hanno carattere indicativo sebbene trovino sostanziale riscontro nella bibliografia.

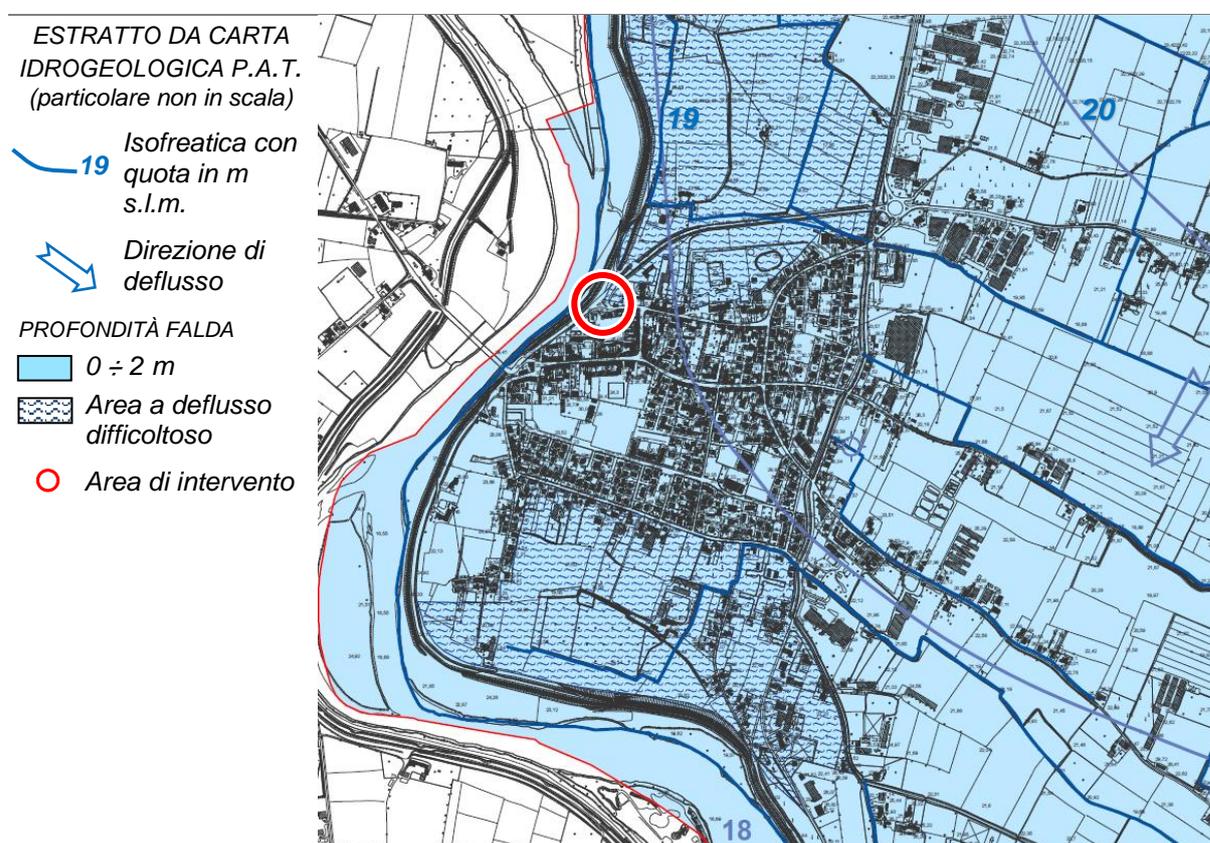
PROFONDITÀ (m da p.c.)	LITOLOGIA ORIENTATIVA	C _u	Ø'
0,40 – 6,00	Limi sabbiosi, poco addensati	70 kPa	27°
6,00 – 8,00	Sabbie s.l., mediamente addensate	--	33°

3. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

L'elemento idrografico principale del territorio è costituito dal Fiume Adige il cui alveo attuale scorre poco ad Ovest dell'area di intervento; l'idrografia superficiale del territorio è costituita da fossi, canali e scoli a servizio dei terreni agricoli esterni all'abitato.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area di intervento si trova nel sistema multi-acquifero della medio-bassa pianura veronese, dove la prima falda ha carattere freatico ed è alimentata dalle perdite in alveo dell'Adige, dalle precipitazioni e non ultimo dal regime delle pratiche irrigue; le falde profonde, residenti negli strati a granulometria maggiore (sabbie s.l.) sono alimentate principalmente dai bacini delle aree di alta pianura e dei rilievi collinari e montuosi, ed essendo confinate tra banchi impermeabili (argille) spesso si trovano in pressione.

Il deflusso locale delle acque sotterranee appare orientato all'incirca con direzione NE-SW, come indicato nel successivo estratto da CARTA IDROGEOLOGICA allegata al Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) comunale, ossia in direzione dell'alveo dell'Adige.



La precedente carta tematica indica genericamente la presenza della falda a quote comprese tra 0 e 2 m, tuttavia il valore della quota isofreatica di 19 m e la quota topografia del sito consentono di dedurre soggiacenze maggiori (3-4 m); in effetti, le misurazioni effettuate nei fori delle già citate indagini geotecniche hanno escluso la presenza della falda almeno fino a -3 m dal piano campagna (rilievo del 10.03.2021); è noto che nel corso dell'anno siano possibili oscillazioni del livello freatico di ordine decimetrico/ metrico, legate principalmente alle variazioni idrometriche del vicino Fiume Adige.

4. VINCOLI E SICUREZZA IDRAULICA

La consultazione della CARTA DEI VINCOLI E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE allegata al PAT non evidenzia per il sito limitazioni riconducibili a geologia od idrogeologia.

ESTRATTO DA CARTA
 VINCOLI E PIANIFICAZIONE
 TERRITORIALE - P.A.T.

**PIANIFICAZIONE ORDINE
 SUPERIORE**

 Piano d’area Pianure
 e Valli Grandi Veronesi

 Ambiti naturalistici di
 livello regionale

 Rete natura 2000

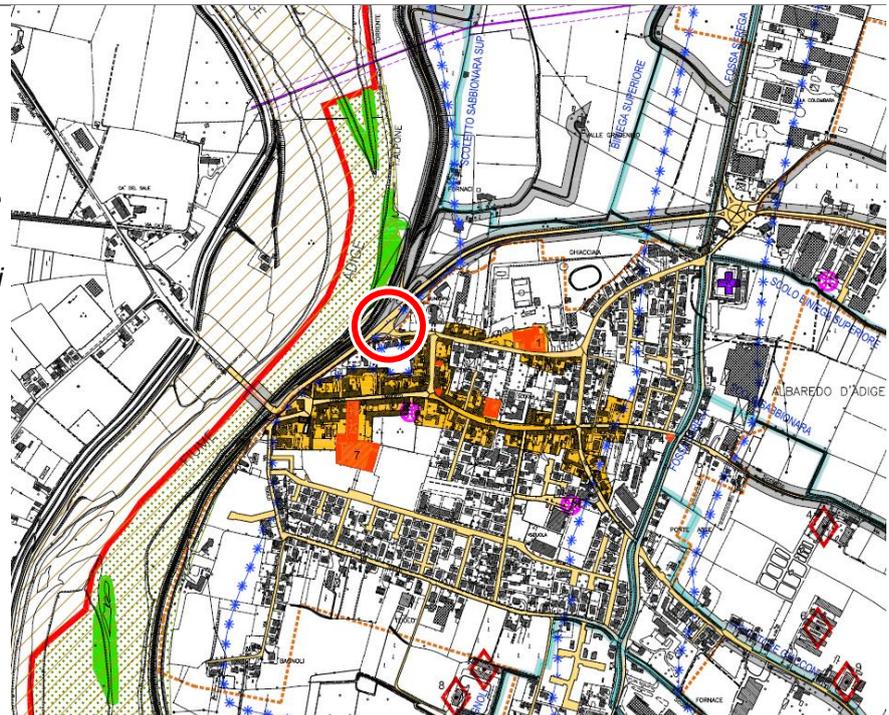
**ELEMENTI GENERATORI DI
 VINCOLO E FASCE RISPETTO**

 Idrografia

 Cimiteri

 Allevamenti zootecnici
 intensivi

 Area di intervento



L’area in tempi recenti non ha subito episodi di dissesto idrogeologico e si può ritenere stabile; in termini idraulici anche dalla carta delle FRAGILITÀ allegata al PAT esclude il sedime di progetto sia dalle aree allagabili che da quelle ad elevata vulnerabilità, anche la Carta della Pericolosità idraulica del PAI del Fiume Brenta-Bacchiglione (tavola 89 – aggiornamento 06/2014) esclude il territorio da quelle penalizzate.

In termini di compatibilità geologica, il sito è indicato come *area idonea* (art. 2.5.1).

ESTRATTO DA CARTA
 FRAGILITÀ P.A.T.

COMPATIBILITÀ GEOLOGICA

 area idonea

 area idonea a
 condizione

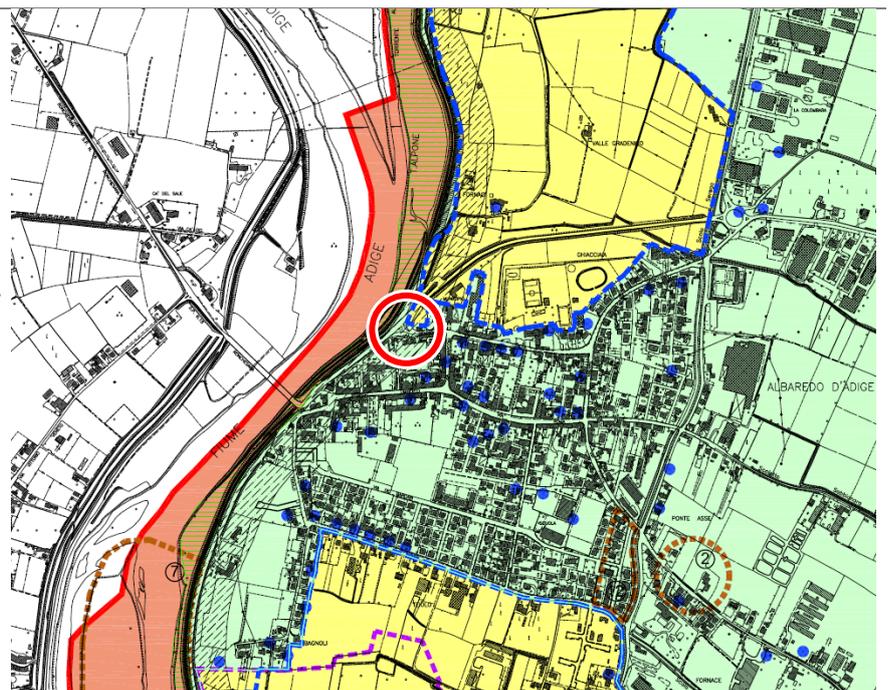
 area non idonea

FRAGILITÀ IDROGEOLOGICHE

 area elevata
 vulnerabilità

 area allagabile

 Area di intervento

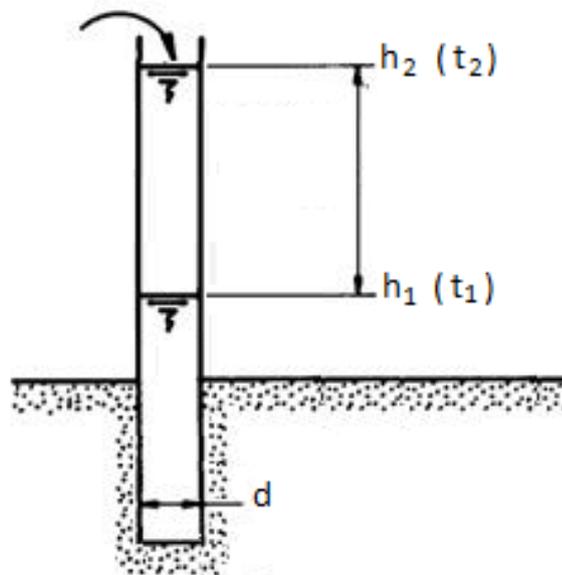


5. PERMEABILITÀ DEI TERRENI

Per la determinazione in loco del coefficiente di permeabilità k , considerate le informazioni generali acquisite dalle prove penetrometriche eseguite in loco per il medesimo intervento, si è ritenuto idoneo l'impiego del metodo a carico variabile; questo approccio è impiegabile su terreni dotati di media bassa permeabilità.

Il sistema prevede la misurazione del tempo impiegato per l'abbassamento della colonna d'acqua immessa in un tubo con fondo aperto, a contatto con il terreno; per facilitare la misura di cronometraggio, nel tubo è stato inserito un freatimetro con sonda a segnale acustico.

I manuali tecnici specificano che il diametro dell'attrezzatura di rilevamento deve essere proporzionale alla granulometria del materiale indagato; considerato che i livelli stratigrafici rilevabili in sito si presentavano come un insieme eterogeneo di materiali da fini (argille e limi) a grossolani (sabbie e ghiaie), si è adottato un diametro idoneo alla granulometria maggiore in coerenza con le indicazioni della stessa bibliografia tecnica (AGI, 1977).



Di seguito si riporta la formula di calcolo.

Pozzetto circolare

$$k = \frac{d(h_2 - h_1)}{32(t_2 - t_1)h_m}$$

dove:

h_m = altezza media dell'acqua nel pozzetto ($h_m > d/4$);

$t_2 - t_1$ = intervallo di tempo;

$h_2 - h_1$ = variazione di livello dell'acqua nell'intervallo $t_2 - t_1$;

d = diametro del pozzetto.

La prova è stata eseguita posizionando il tubo alla profondità di circa 60 cm, in corrispondenza dell'unità litologica persistente fino a circa 6 m, ripetendo la misurazione più volte per ottenere la saturazione sub strato; la profondità della falda è tale da considerarla ininfluenza nei confronti dei risultati della prova di permeabilità dei terreni potenzialmente interessata dal drenaggio delle acque meteoriche; di seguito si riporta la tabella di misura ed elaborazione.

Punto prova n. 1				
sub strato: limo sabbioso				
profondità sub strato: -0,60 m da p.c.				
	rilievo	n° 1	n° 2	n° 3
h₁ (cm)		60	60	60
h₂ (cm)		10	10	10
t₂ - t₁ (sec)		706	716	723
h_m (cm)		35	35	55
d (cm)		10	10	10
		<i>valore medio</i>		
K (cm/sec) coefficiente di permeabilità		6,32E-04	6,24E-04	3,93E-04
K (m/sec) coefficiente di permeabilità		6,32E-06	6,24E-06	3,93E-06
		5,50E-06		

I dati ottenuti per il sub strato superficiale dell'area consentono di ascriverlo alla classe di permeabilità MEDIO BASSA, di fatto la letteratura idrogeologica ci consente di stimare per tali depositi valori del coefficiente di permeabilità k compreso tra 10^{-5} m/s e 10^{-6} m/s, in accordo con la seguente tabella di permeabilità (da *Elementi di idrogeologia a cura di F. Francavilla*).

k (cm/s)	10 ²	10	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹
k (m/s)	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
Classi di permeabilità	EE	Elevata	Buona	Discreta		Bassa		Molto Bassa		Impermeabile		
Tipi di terreno	Ghiaie pulite	Sabbie grossolane pulite e miscele di sabbie e ghiaie			Sabbie fini	Miscele di sabbie e limi	Limi argillosi ed argille limose, fanghi argillosi		Argille omogenee e compatte			

Campo di appartenenza della permeabilità dei terreni presenti in sito

6. APPORTI METEORICI E VOLUMI DA REGIMARE

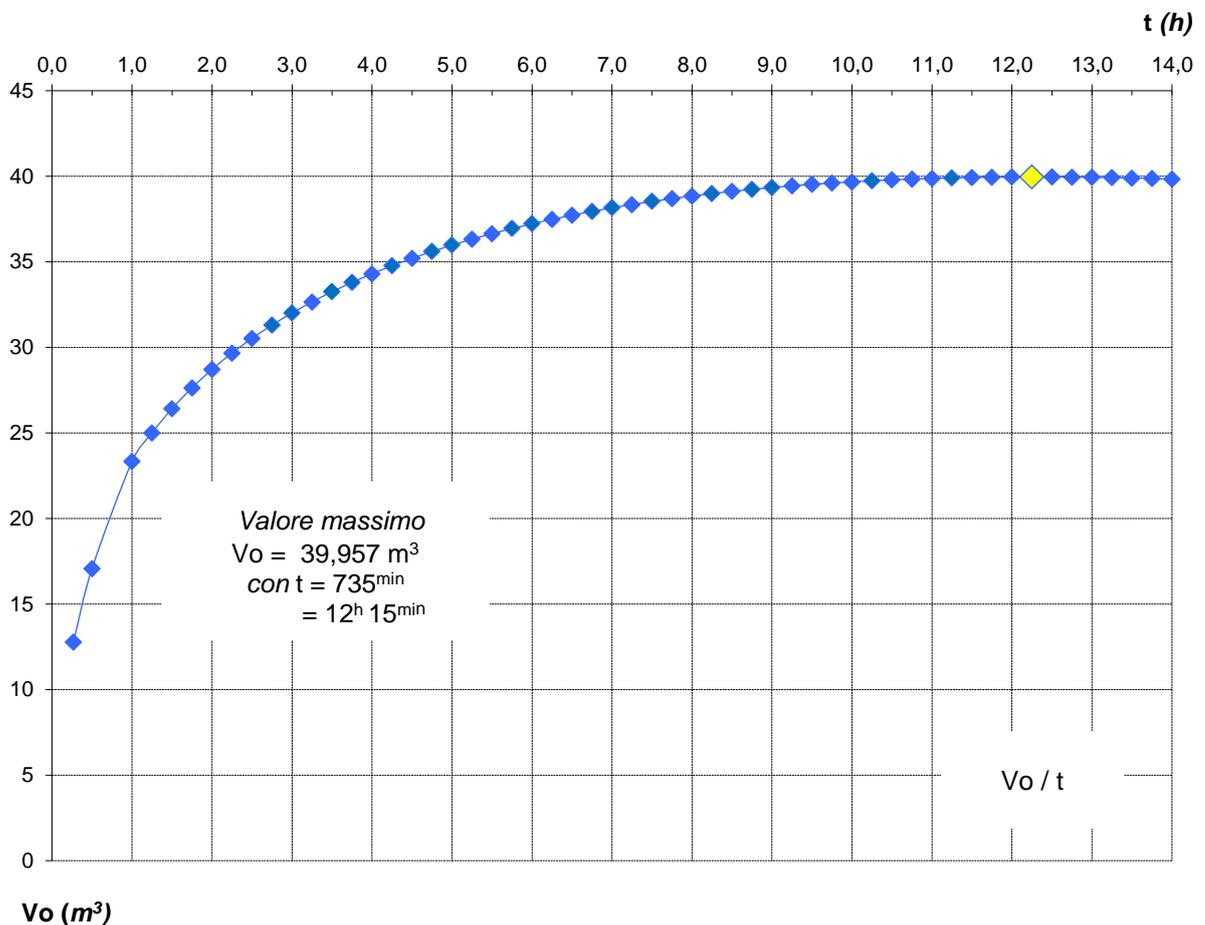
L'applicazione dei coefficienti alle varie superfici di progetto consente di determinare la superficie di deflusso (S_D) e da questa il coefficiente di deflusso medio (φ) dell'area che esprime il rapporto tra la superficie di deflusso e la superficie di intervento (S_T).

TIPOLOGIA D'USO	Estensione (m ²)		COEFFICIENTE DI DEFLUSSO	Estensione (m ²)
Sup. permeabili	0,00	→	0,20	0,00
Sup. semi permeabile	109,00	→	0,60	65,40
Sup. impermeabili	407,00	→	0,90	366,30
SUPERFICIE TOTALE (S_T)	516,00		SUPERFICIE DI DEFLUSSO (S_D)	431,70
COEFF. DI DEFLUSSO φ ($= S_D / S_T$)				0,84

Il coefficiente di deflusso così ottenuto, assieme ai dati meteorologici della Stazione di Albaredo d'Adige, ci consente di stimare il volume delle acque piovane da regimare con un opportuno procedimento di regressione di potenza è possibile ottenere la curva di possibilità pluviometrica interpolata:

$$h = a \times t^n \quad \Leftrightarrow \quad h = 58,31 \times t^{0,3645}$$

Di seguito si riporta il calcolo del volume massimo in m³ calcolato con il metodo di Gumbel nel caso di un evento piovoso eccezionale con tempo di ritorno T_c pari a 50 anni considerando un coefficiente udometrico pari a 10 l/sec/ha.



Quantitativo di acqua da regimare
 - in relazione ad eventi di pioggia eccezionale con tempi di ritorno di 50 anni -

Coefficienti delle curve di possibilità pluviometrica	
a = 58,31	per t (h) ≥ 1 per t (h) < 1
n = 0,364	
4/3 n = 0,485	

t = tempo di corrvazione (ore)

$h = a \times t^n$

$Qa = (0,278 \times S \times \varphi \times h) / t$

$Va = Qa \times t \times 3600$

$Vu = U \times S \times t \times 3600 / 10$

$Vo = Va - Vu$

Coefficiente udometrico	
U = 10	l/sec/ha

Superficie totale interessata	
S = 0,0005	km ²

Coefficiente di deflusso	
φ = 0,837	

t (h:m,s)	t (h)	t (min)	t (sec)	h (mm)	Qa (m ³ /sec)	Va (m ³)	Vu (m ³)	Vo (m ³)
00:16,0	0,27	16	960	30,70	0,014	13	0	12,8
00:30,0	0,50	30	1800	41,65	0,010	18	1	17,1
01:00,0	1,00	60	3600	58,31	0,007	25	2	23,3
01:15,0	1,25	75	4500	63,24	0,006	27	2	25,0
01:30,0	1,50	90	5400	67,58	0,005	29	3	26,4
01:45,0	1,75	105	6300	71,48	0,005	31	3	27,6
02:00,0	2,00	120	7200	75,04	0,005	32	4	28,7
02:15,0	2,25	135	8100	78,33	0,004	34	4	29,7
02:30,0	2,50	150	9000	81,39	0,004	35	5	30,5
02:45,0	2,75	165	9900	84,27	0,004	36	5	31,3
03:00,0	3,00	180	10800	86,98	0,003	38	6	32,0
03:15,0	3,25	195	11700	89,55	0,003	39	6	32,7
03:30,0	3,50	210	12600	92,00	0,003	40	7	33,2
03:45,0	3,75	225	13500	94,34	0,003	41	7	33,8
04:00,0	4,00	240	14400	96,58	0,003	42	7	34,3
04:15,0	4,25	255	15300	98,74	0,003	43	8	34,8
04:30,0	4,50	270	16200	100,81	0,003	44	8	35,2
04:45,0	4,75	285	17100	102,82	0,003	44	9	35,6
05:00,0	5,00	300	18000	104,75	0,003	45	9	36,0
05:15,0	5,25	315	18900	106,63	0,002	46	10	36,3
05:30,0	5,50	330	19800	108,45	0,002	47	10	36,6
05:45,0	5,75	345	20700	110,22	0,002	48	11	36,9
06:00,0	6,00	360	21600	111,94	0,002	48	11	37,2
06:15,0	6,25	375	22500	113,62	0,002	49	12	37,5
06:30,0	6,50	390	23400	115,25	0,002	50	12	37,7
06:45,0	6,75	405	24300	116,84	0,002	50	13	37,9
07:00,0	7,00	420	25200	118,40	0,002	51	13	38,2
07:15,0	7,25	435	26100	119,92	0,002	52	13	38,3
07:30,0	7,50	450	27000	121,41	0,002	52	14	38,5
07:45,0	7,75	465	27900	122,87	0,002	53	14	38,7
08:00,0	8,00	480	28800	124,30	0,002	54	15	38,8
08:15,0	8,25	495	29700	125,70	0,002	54	15	39,0
08:30,0	8,50	510	30600	127,07	0,002	55	16	39,1
08:45,0	8,75	525	31500	128,42	0,002	55	16	39,2
09:00,0	9,00	540	32400	129,74	0,002	56	17	39,3
09:15,0	9,25	555	33300	131,04	0,002	57	17	39,4
09:30,0	9,50	570	34200	132,32	0,002	57	18	39,5
09:45,0	9,75	585	35100	133,58	0,002	58	18	39,6
10:00,0	10,00	600	36000	134,82	0,002	58	19	39,7
10:15,0	10,25	615	36900	136,03	0,002	59	19	39,7
10:30,0	10,50	630	37800	137,23	0,002	59	20	39,8
10:45,0	10,75	645	38700	138,41	0,002	60	20	39,8
11:00,0	11,00	660	39600	139,58	0,002	60	20	39,9
11:15,0	11,25	675	40500	140,72	0,002	61	21	39,9
11:30,0	11,50	690	41400	141,85	0,001	61	21	39,9
11:45,0	11,75	705	42300	142,97	0,001	62	22	39,9
12:00,0	12,00	720	43200	144,07	0,001	62	22	39,952
12:15,0	12,25	735	44100	145,15	0,001	63	23	39,957
12:30,0	12,50	750	45000	146,22	0,001	63	23	39,955
12:45,0	12,75	765	45900	147,28	0,001	64	24	39,9
13:00,0	13,00	780	46800	148,33	0,001	64	24	39,9
13:15,0	13,25	795	47700	149,36	0,001	65	25	39,9
13:30,0	13,50	810	48600	150,38	0,001	65	25	39,9
13:45,0	13,75	825	49500	151,39	0,001	65	26	39,9
14:00,0	14,00	840	50400	152,38	0,001	66	26	39,8

Dai calcoli eseguiti sulla base di eventi piovosi con tempo di ritorno eccezionale di 50 anni, il volume di acque piovane da regimare è risultato di circa 40 m³.

Considerata la permeabilità dei terreni ampiamente inferiore a 10⁻³ m/sec è preclusa la possibilità di smaltire il 50% del volume mediante sistemi di filtrazione facilitata (tipo pozzi perdenti) e pertanto si dovrà provvedere a laminare tutto il volume calcolato.

7. QUALITÀ DELLE ACQUE

È importante sottolineare, oltre all'importanza delle valutazioni di carattere idraulico, anche la fondamentale necessità della salvaguardia ambientale e quindi della qualità delle acque meteoriche che dovranno essere regimate e pertanto le caratteristiche qualitative delle stesse dovranno rimanere inalterate prima di confluire nelle falde e nell'idrografia di superficie; a tal scopo si raccomanda che le acque piovane non subiscano alterazioni o contaminazioni ad opera di agenti esterni (oli, idrocarburi, detersivi, acque nere, contaminanti di altro genere, ecc.); stanti le caratteristiche progettuali, secondo quanto previsto dalla D.G.R.V. 842/12 (art. 39) NON dovranno essere realizzate vasche di prima pioggia.

8. DISPONIBILITÀ DELLA RETE IDROGRAFICA

La rete idrografica di superficie è caratterizzata dalla presenza di una scolina privata posta al piede della scarpata della SP 19, che per quote altimetriche consente il recapito finale delle acque meteoriche laminate; parimenti alle consuete prescrizioni degli enti consortili, si suggerisce di adottare una sezione di scarico di diametro 200 mm.

CONCLUSIONI

Viste le caratteristiche geologiche, idrogeologiche ed idrauliche dell'area e realizzando i dispositivi di regimazione adeguati, l'intervento in esame è idraulicamente ammissibile e tale da non determinare l'aumento del rischio idraulico dell'area; i calcoli eseguiti in ottemperanza alla DGR 2948/2009 richiedono che vengano regimati almeno 40 m³.

BIBLIOGRAFIA

Riferimenti bibliografici, normativi e cartografici

- *Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche* Associazione Geotecnica Italiana – A.G.I. (1977).
- *Elementi di Geotecnica*, Zanichelli Ed. (1996) – P. Colombo, F. Colleselli;
- *Geotecnica*, Zanichelli Ed. (1993) – R. Lancellotta.
- *Il Manuale del Geologo*, Pitagora Ed. (1995) – M. Casadio, C. Elmi, F. Francavilla.
- TAVOLETTA I.G.M. – 048 I-SO Bardolino, scala 1:25.000
- CARTA TECNICA REGIONALE (C.T.R.) – 123052 Lazise, scala 1:5.000.
- CARTA GEOLOGICA DEL VENETO – scala 1:250.000, a cura della Regione Veneto.
- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, F. 48 Peschiera – scala 1:100.000, a cura del Servizio Geologico d'Italia;
- CARTA GEOLOGICA DELL'ANFITEATRO MORENICO DEL GARDA (TRATTO ORIENTALE E ANFITEATRO ASESINO DI RIVOLI VERONESE) – scala 1:40.000, a cura di Venzo (1957-61);
- CARTA IDROGEOLOGICA allegata al P.A.T. – SCALA 1:10.000
- CARTA VINCOLI E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE allegata al P.A.T. – SCALA 1:10.000;
- CARTA FRAGILITÀ allegata al P.A.T. – SCALA 1:10.000.