



del dott. geol. Ampelio Cagalli & C. s.a.s. - Via XXV Aprile, 21 – 37053 Cerea (Vr)
tel. e fax 0442.30015 - e-mail: explogeo@libero.it

REGIONE DEL VENETO
PROVINCIA DI VERONA
COMUNE DI BUTTAPIETRA

STUDIO DI VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA
RELATIVAMENTE AL PROGETTO PER L'INSEDIAMENTO DI
UN CENTRO IPPICO/TURISTICO PER L'ATTIVITA' LUDICO-
SPORTIVA IN VIA BELFIORE

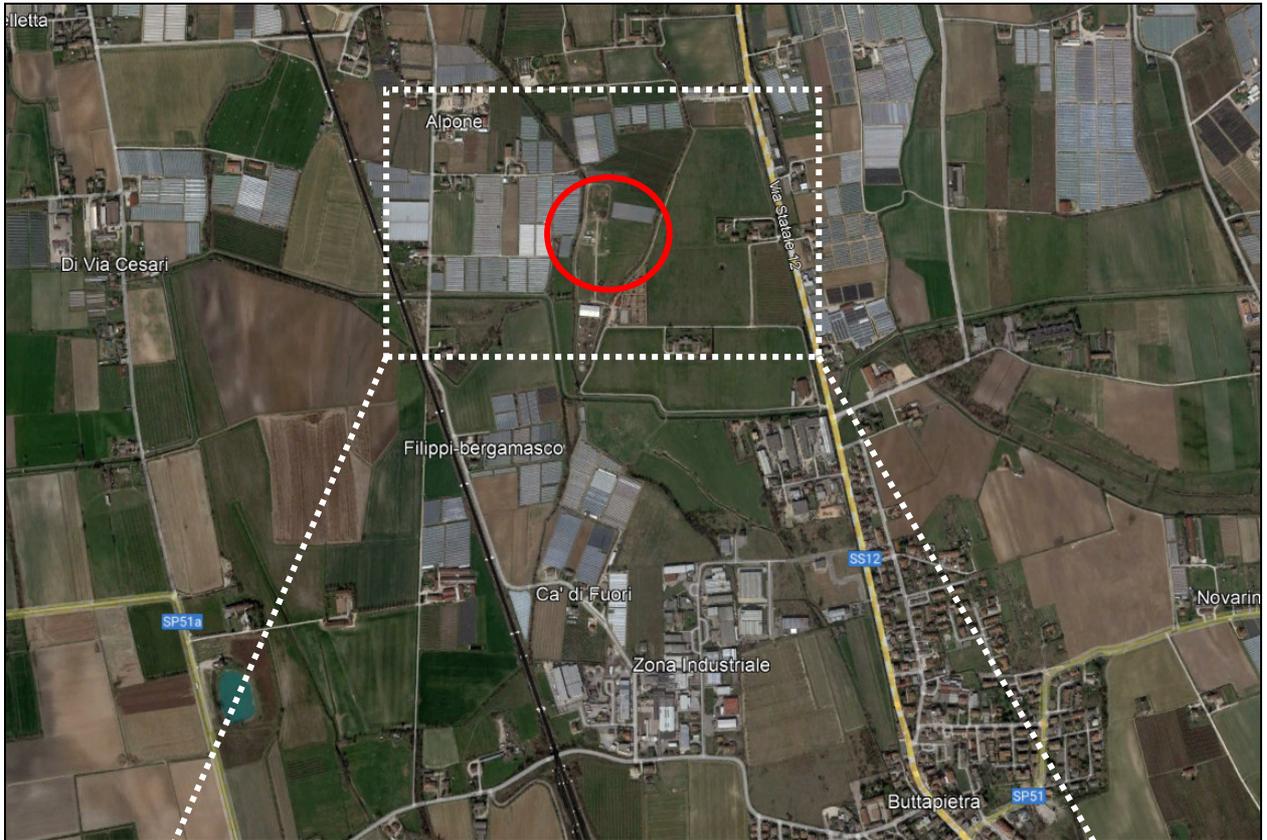
NORMATIVE DI RIFERIMENTO
D.G.R.V. 3637/02, D.G.R.V. 2948/09 E S.M.I., D.G.R.V. 842/12

Committente: Sig.ra Brutti Maria Angiola
Progettista: Geom. Giovanni Miozzi - Via Cà Magre, 8 - 37063 Isola della Scala (Vr)

Per conto di Explogeo s.a.s.
DOTT. GEOL. AMPELIO CAGALLI

SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	4
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE – GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA	6
3.	PERMEABILITA' DEI TERRENI	9
4.	VALUTAZIONE DEGLI APPORTI DI ACQUE METEORICHE E LORO REGIMAZIONE.....	10
4.1	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO	10
4.2	ANALISI IDROLOGICA	10
4.3	STIMA DEL VOLUME DI ACQUE METEORICHE DA REGIMARE.....	11
4.4	GOVERNO DELLE ACQUE	13
5.	QUALITÀ DELLE ACQUE E VASCHE DI PRIMA PIOGGIA	16
6.	CONCLUSIONI.....	16



Aerofoto con ubicazione dell'area di intervento

1. PREMESSA

A seguito dell'incarico affidato, si è provveduto alla stesura del presente studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica relativamente alla costruzione di un centro ippico/turistico per l'attività ludico sportiva, ubicato in territorio comunale di Buttapietra e più precisamente in via Belfiore, l'area d'intervento ha una superficie complessiva di ca. 8.000 mq (dati forniti dal Progettista).

In riferimento all'area in esame nello studio vengono brevemente descritti anche gli aspetti del territorio attinenti al comparto geologico, geomorfologico ed idrogeologico che possano determinare o meno l'idoneità alla realizzazione delle opere in progetto ed accertare che i progetti di edificazione non modificchino in modo rilevante il regime idraulico del territorio.

Lo studio fornisce indicazioni riguardanti le variazioni della permeabilità e della risposta idrogeologica dell'area interessata dall'intervento; verrà definita la variazione dei contributi specifici delle singole aree prodotti dalle trasformazioni dell'uso del suolo, verranno stimate le portate massime scaricabili e sulla scorta delle informazioni acquisite dalle indagini in sito e dai numerosi dati disponibili sul territorio in esame, saranno dati alcuni suggerimenti tecnici al fine di realizzare opere e dispositivi atti a mitigare quanto più possibile le diverse modalità di apporto delle acque meteoriche sui terreni e sulla rete idrografica conseguentemente agli interventi previsti.

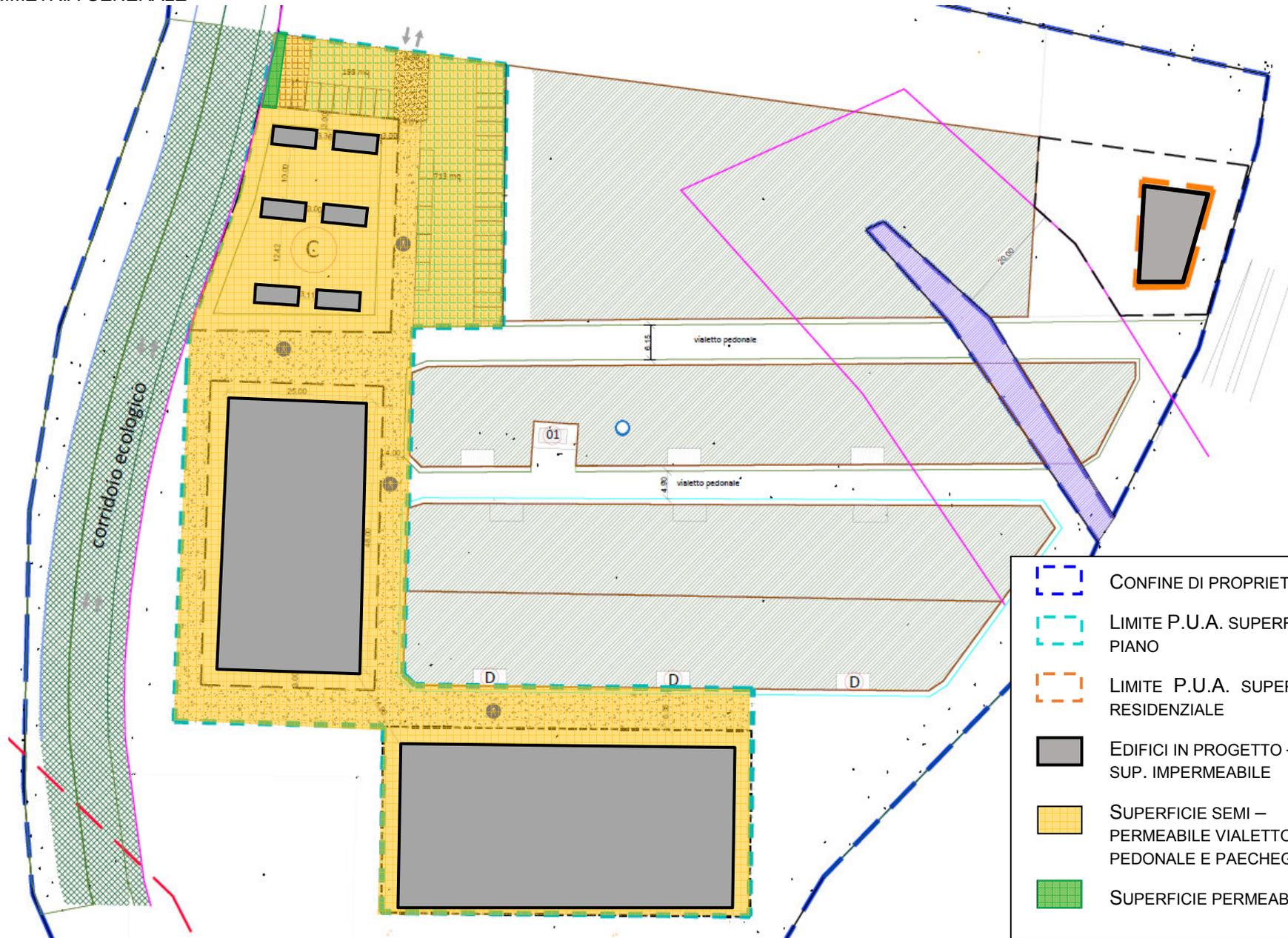
Per ottenere le informazioni riportate di seguito sono state eseguiti:

- ricerche bibliografiche e cartografiche relative all'area di intervento;
- studio geologico, geomorfologico ed idrogeologica relativamente all'area di intervento;
- ricognizioni, sopralluoghi e rilievi di campagna;
- esame di dati ottenuti da indagini geognostiche effettuate in aree limitrofe.

Di seguito si indicano le destinazioni delle superfici e le rispettive estensioni mentre a seguire è proposta la planimetria dell'intera area d'intervento.

Tipologia d'uso	Superficie in m²
Superfici impermeabili (edificato, strade, piazzali asfaltati)	3.365
Superfici semipermeabili (parcheggi e vialetti)	4.608
Superfici permeabili (Aree verdi pubbliche, attrezzate e private)	27
Superficie totale area	8.000

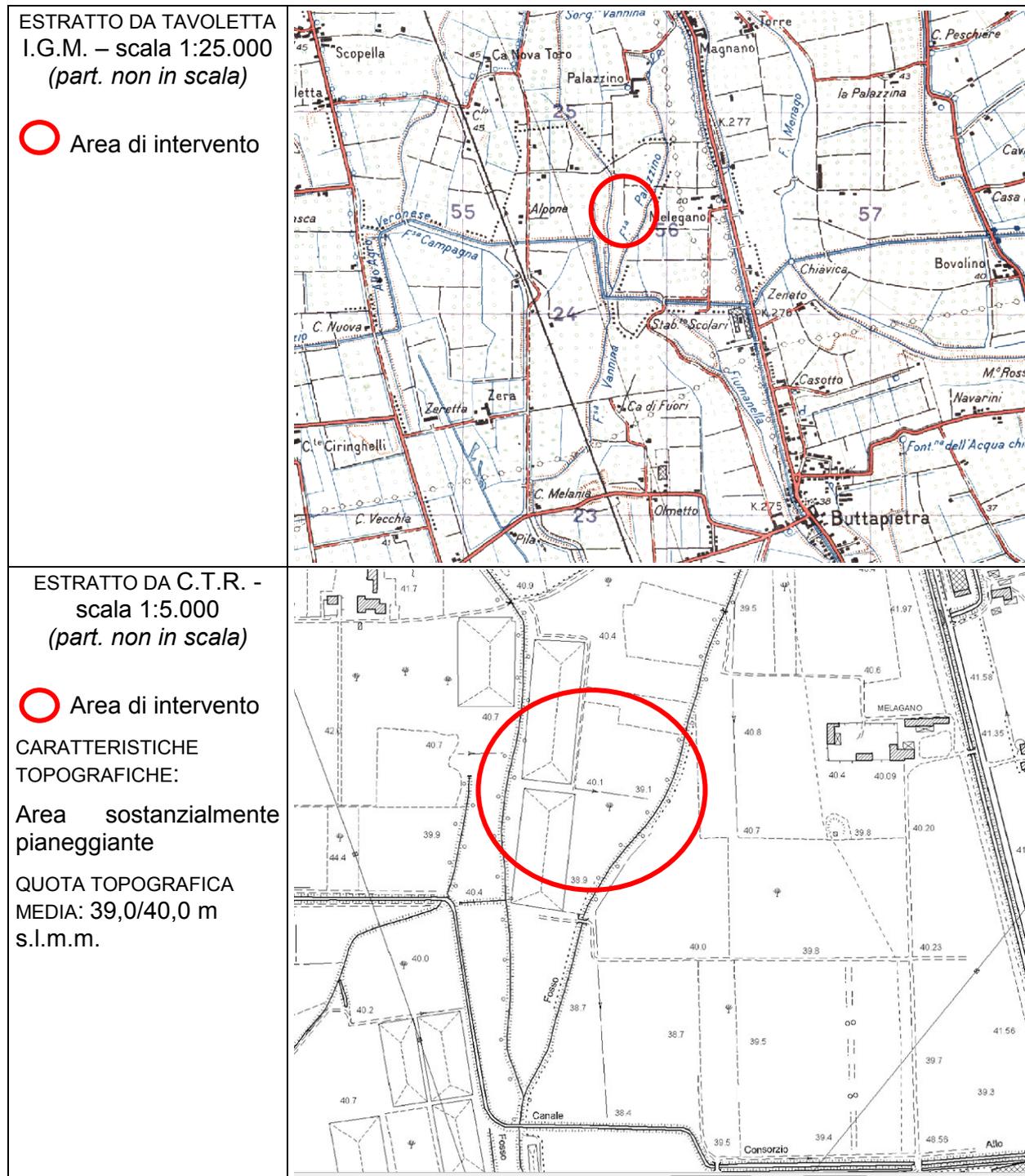
PLANIMETRIA GENERALE



-  CONFINE DI PROPRIETÀ
-  LIMITE P.U.A. SUPERFICIE PIANO
-  LIMITE P.U.A. SUPERFICIE RESIDENZIALE
-  EDIFICI IN PROGETTO – SUP. IMPERMEABILE
-  SUPERFICIE SEMI – PERMEABILE VIALETTI – PEDONALI E PACEGGIO
-  SUPERFICIE PERMEABILE

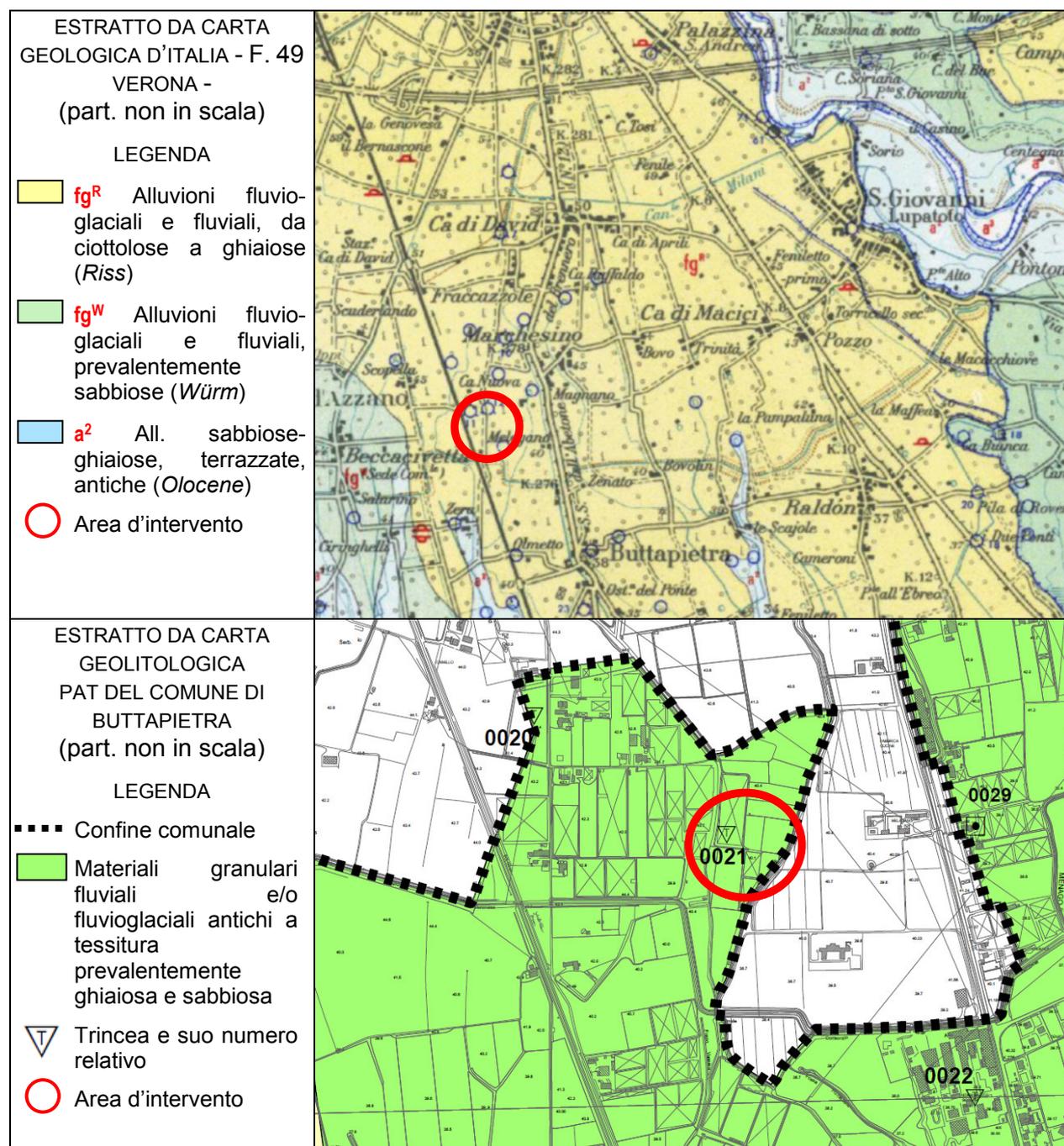
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE – GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

L'area di intervento è situata in via Belfiore, al confine con il Comune di Verona, a ca. 1,7 Km dal centro di Buttapietra. Si tratta di un'area pianeggiante caratterizzata dal punto di vista topografico da una quota media di ca. 39,0/40,0 m s.l.m.m. (vedi seguenti estratti da TAVOLETTA I.G.M. – scala 1:25.000 e da CARTA TECNICA REGIONALE C.T.R. – Elemento 144042 “Marchesino” - scala 1:5.000).



I tipi litologici superficiali della zona sono rappresentati principalmente da alluvioni medio grossolane quali sabbie e ghiaie alle quali si alternano sedimenti più fini come limi ed argille; tale motivo deposizionale si ripete anche nel substrato dove i diversi livelli stratigrafici si organizzano in estese strutture lenticolari aventi dimensioni estremamente variabili sia in potenza che in estensione longitudinale, con rapporti stratigrafici laterali frequentemente interdigeriti. Quanto sopra appare evidente nella cartografia geologica consultata, dove sono indicati i seguenti depositi:

- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – F. 49 VERONA (scala 1:100.000): *Alluvioni fluvioglaciali e fluviali, da ciottolose a ghiaiose-fg^R (Riss);*
- CARTA GEOLITOLOGICA - PAT DEL COMUNE DI BUTTAPIETRA (scala 1:10.000): *Materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa.*



L'esecuzione delle indagini in sito ha confermato la presenza superficiale di sedimenti grossolani di tipo ghiaioso e ciottoloso in matrice sabbiosa almeno fino a - 2,50 m da p.c.. Al di sotto, in riferimento ai dati geolitologici sul territorio in possesso dello scrivente (dedotti da sondaggi geognostici, stratigrafie di pozzi, scavi esplorativi, ecc.), sono presenti sempre sedimenti di

natura prevalentemente granulare almeno fino alla profondità di -5,0 m da p.c.. Nelle parti più profonde, in riferimento alla stratigrafia di pozzi presenti nella zona continuano ad essere presenti sedimenti granulari fino ad almeno -30,0 m da p.c. interrotti da strati di argilla color cenere aventi spessore di 5,0/10,0 m.

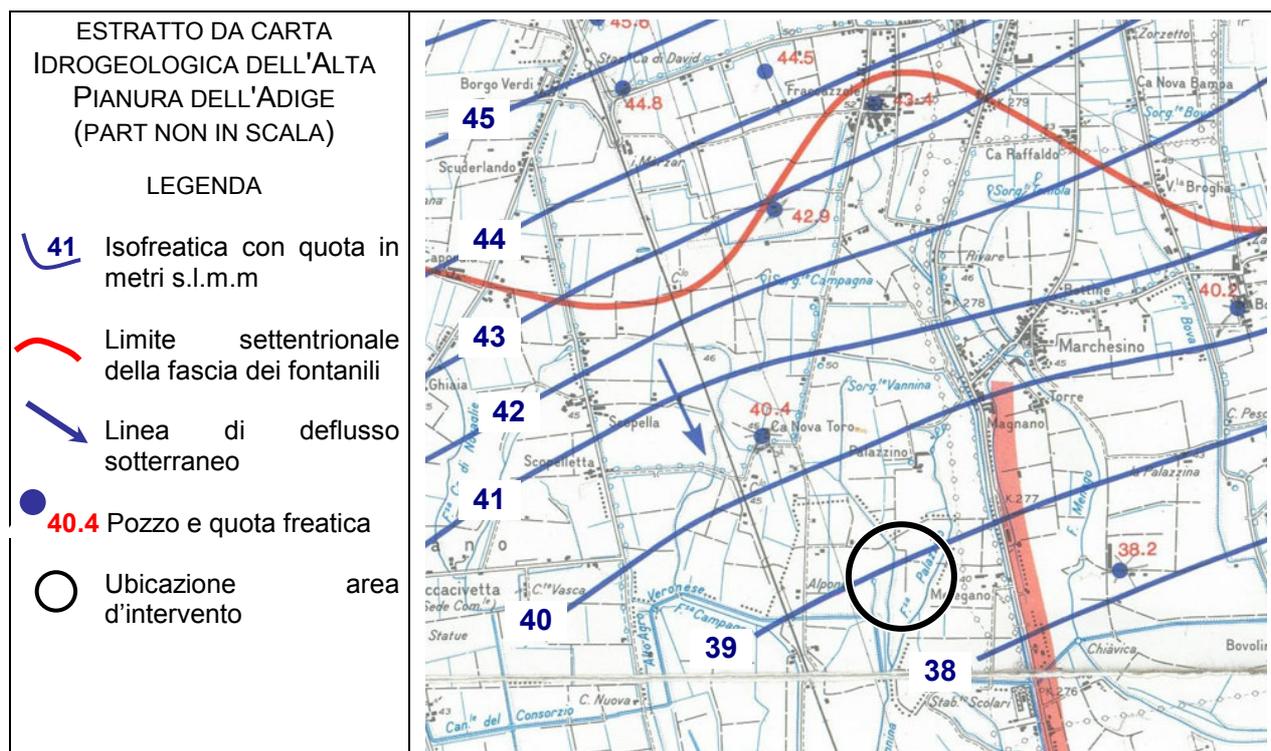
Di seguito si propone la sequenza litostratigrafica rinvenuta dagli scavi, completata fino alla profondità di ca. -30,0 m da p.c.

PROFONDITÀ (in m da p.c.)	LITOLOGIA ORIENTATIVA
p.c. / -0,30 (*)	Terreno vegetale limoso nerastro
-0,30 / -2,50 (*)	Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa
-2,50 / -5,00 (**)	Ghiaia
-5,00 / -10,00 (**)	Argilla color cenere
-10,00 / -22,00 (**)	Sabbia media
-22,00 / -25,00 (**)	Argilla color cenere
-25,00 / -30,00 (**)	Sabbia fine
* da scavo geognostico ** da stratigrafie profonde	

Dal punto di vista idrogeologico la differenziazione granulometrica degli orizzonti stratigrafici presenti nel substrato della Pianura Veronese determina strutture idrogeologiche non omogenee e disuniformi, variabili soprattutto da monte verso valle; l'area di intervento si trova a Sud della fascia delle risorgive; questa linea rappresenta il confine tra il potente materasso ghiaioso quaternario della fascia di alta pianura, dove si ritrova un unico grande acquifero indifferenziato, che procedendo verso SE si divide e si differenzia progressivamente in sistemi di più acquiferi sovrapposti e separati fra loro da livelli di sedimenti fini (argille s.l.) praticamente impermeabili (multiacquifero artesiano).

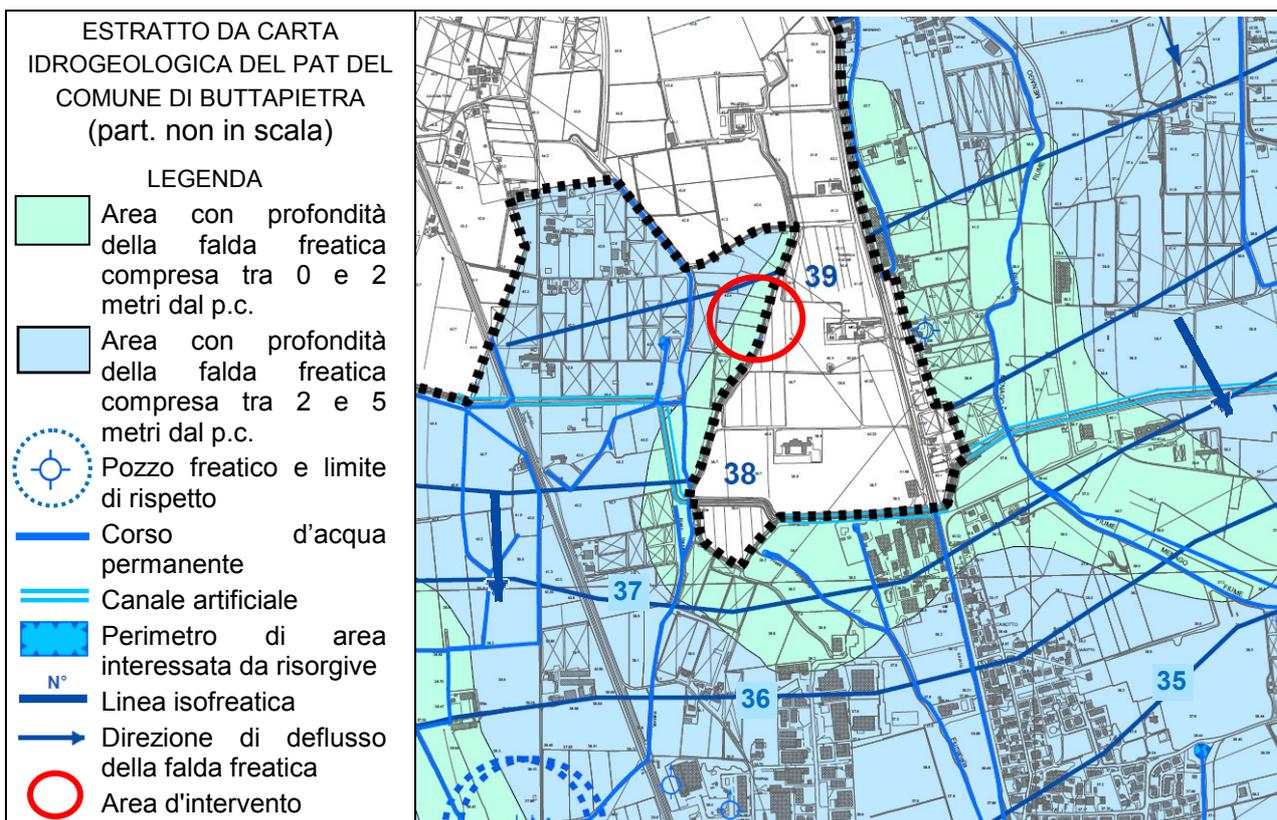
La direzione di deflusso delle acque sotterranee, influenzata in questo settore di pianura anche dagli apporti idrici del Fiume Adige, è rilevabile dalla struttura spaziale della superficie piezometrica che può essere definita dalla carta a linee isofreatiche congiungenti punti di egual quota s.l.m. della superficie di falda; la direzione principale di deflusso in corrispondenza all'area di intervento è all'incirca NW-SE, caratteristica questa comune a buona parte del territorio della media pianura veronese.

Per il riscontro cartografico di quanto sopra esposto si riporta di seguito l'estratto da "CARTA IDROGEOLOGICA DELL'ALTA PIANURA DELL'ADIGE" redatta alla scala 1:30.000.



La prima falda ha carattere freatico ed alla data dell'esecuzione degli scavi geognostici è stata rinvenuta ad una profondità variabile tra ca. -1,20 e -1,50 m da p.c. attuale, nel settore centrale e orientale dell'area di proprietà mentre nel settore occidentale non è stata rinvenuta almeno fino a -2,5 m da p.c.; tale dato trova sostanziale conferma nella cartografia idrogeologica consultata, dove si indica una soggiacenza della falda che varia da nord-ovest a sud-est dell'area di intervento.

In particolare lo stralcio della CARTA IDROGEOLOGICA del PAT di Buttapietra consente di dedurre la soggiacenza media della falda compresa tra ca. -2,00 e -5,00 m da p.c. attuale sul lato nord-ovest e si avvicina progressivamente al p.c. verso sud-est dove si posiziona tra 0,0 e -2,00 m da p.c.; l'escursione è di ordine decimetrico/metrico nel corso dell'anno in stretta dipendenza dalle precipitazioni e dalle pratiche irrigue.



3. PERMEABILITA' DEI TERRENI

I depositi superficiali presenti, rappresentati da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente ghiaiosa e ciottolosa in matrice sabbiosa sono caratterizzati da un coefficiente di permeabilità buono-elevato che la letteratura indica compreso fra 10^{-1} e 10^{-4} m/sec (vedi tab. seguente).

Tabella permeabilità dei terreni (da *elementi di idrogeologia* a cura di F. Francavilla).

k (cm/s)	10^2	10^1	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}
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}	10^{-12}
Classi di permeabilità	E E	Elevata	Buona	Discreta	Bassa			BB		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			

Area di appartenenza della permeabilità dei terreni presenti

4. VALUTAZIONE DEGLI APPORTI DI ACQUE METEORICHE E LORO REGIMAZIONE

4.1 Coefficiente di deflusso

Il coefficiente di deflusso (*quantità di acqua che non è assorbita dal terreno e scorre su di esso, eventualmente drenando in un torrente, fiume o qualsiasi corpo idrico ricettore*) presenta valori che vanno da 0,1 a 0,9 come indicato nella seguente tabella, mediante i quali verrà calcolato il deflusso medio dell'area d'intervento.

TIPOLOGIA	VALORI DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO
AREE AGRICOLE	0,10
SUPERFICI PERMEABILI (AREE VERDI)	0,20
SUPERFICI SEMIPERMEABILI (STRADE IN TERRA BATTUTA, STABILIZZATO, GRIGLIATI DRENANTI, ECC.)	0,40-0,60
SUPERFICI IMPERMEABILI (TETTI, STRADE, PIAZZALI, ECC.)	0,90

Applicando i rispettivi coefficienti di deflusso medi in funzione della destinazione delle superfici, si ha quanto segue:

TIPOLOGIA D'USO	SUPERFICIE IN m ²		VALORI COEFF. DEFLUSSO	SUPERFICIE DI DEFLUSSO IN m ²
Superfici impermeabili (edificato, strade, piazzali asfaltati)	3.365	→	0,90	3.028,5
Superficie semipermeabile (parcheggi)	970		0,60	582,0
Superficie semipermeabile (vialetti pedonali)	3.638	→	0,40	1.455,2
Superfici permeabili (Aree verdi pubbliche, attrezzate e private)	27		0,20	5,4
Superficie totale (ST)	8.000		Superficie totale di deflusso (STD)	5.071,1 (ca. 63 % della sup. totale)

$$\text{STD/ST} = 0,63$$

Il coeff. di deflusso dell'area d'intervento sarà quindi $\phi = 0,63$

4.2 Analisi idrologica

Per un bacino di limitate dimensioni l'analisi delle piogge di notevole intensità e breve durata costituisce l'elemento fondamentale per le valutazioni di carattere idraulico.

Tale informazione, elaborata attraverso modelli afflussi-deflussi anche approssimati, permette di stimare le portate riversate nei corpi idrici recettori o nelle reti fognarie dedicate.

Uno strumento fondamentale per la definizione delle caratteristiche di intensità e quantità delle precipitazioni meteoriche da utilizzare per il progetto delle opere idrauliche è la "curva di possibilità pluviometrica" o "curva di possibilità climatica" (CPC) o semplicemente "curva di possibilità pluviometrica" (CPP).

Tale funzione rappresenta l'involuppo delle altezze di pioggia "h" cadute per diversi valori di durata "t" del fenomeno atmosferico rispetto ad un certo tempo di ritorno "Tr".

Una delle formulazioni maggiormente utilizzate in letteratura per definire l'espressione analitica è data dalla legge di potenza a due parametri:

$$h = a t^n$$

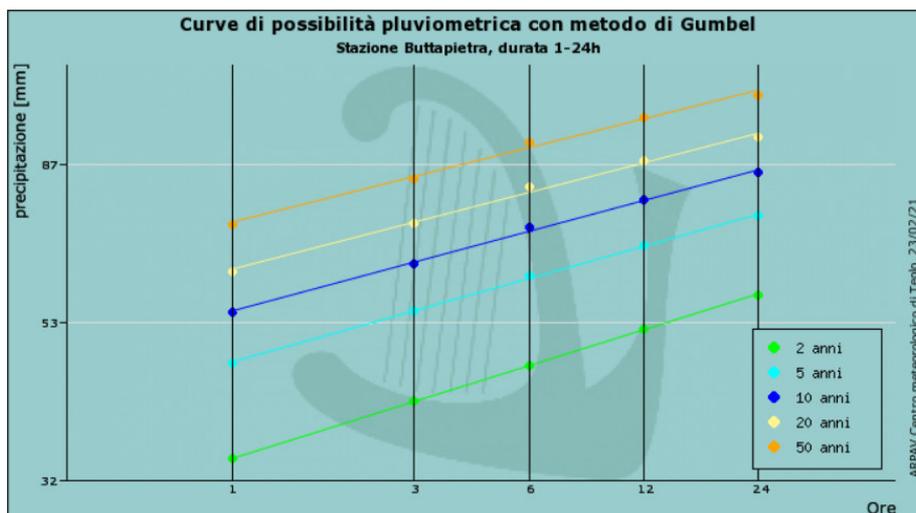
dove: *h* = altezza di pioggia espressa in mm

t = durata dell'evento in ore

a = costante della curva caratteristica

n = esponente della curva caratteristica

Per la determinazione dei volumi di invaso si sono considerati i parametri delle curve di possibilità pluviometrica relativi a questa parte del territorio del Comune di Buttapietra dedotti dai dati meteo della stazione meteorologica presente nel comune stesso (dati riferiti agli anni 1992-2020).



Parametri delle curve di possibilità pluviometriche con durata 1-24h (espressa in ore)		
Tempo di ritorno	a	n
2 anni	34.264	0.162
5 anni	46.402	0.147
10 anni	54.446	0.141
20 anni	62.165	0.136
50 anni	72.160	0.131

Una volta definita la curva di possibilità climatica sarà quindi possibile calcolare il volume di invaso necessario al mantenimento del principio dell'invarianza idraulica ossia l'afflusso regolamentato alla rete idrografica esistente **che nel caso in esame viene previsto in 10 l/sec/ha.**

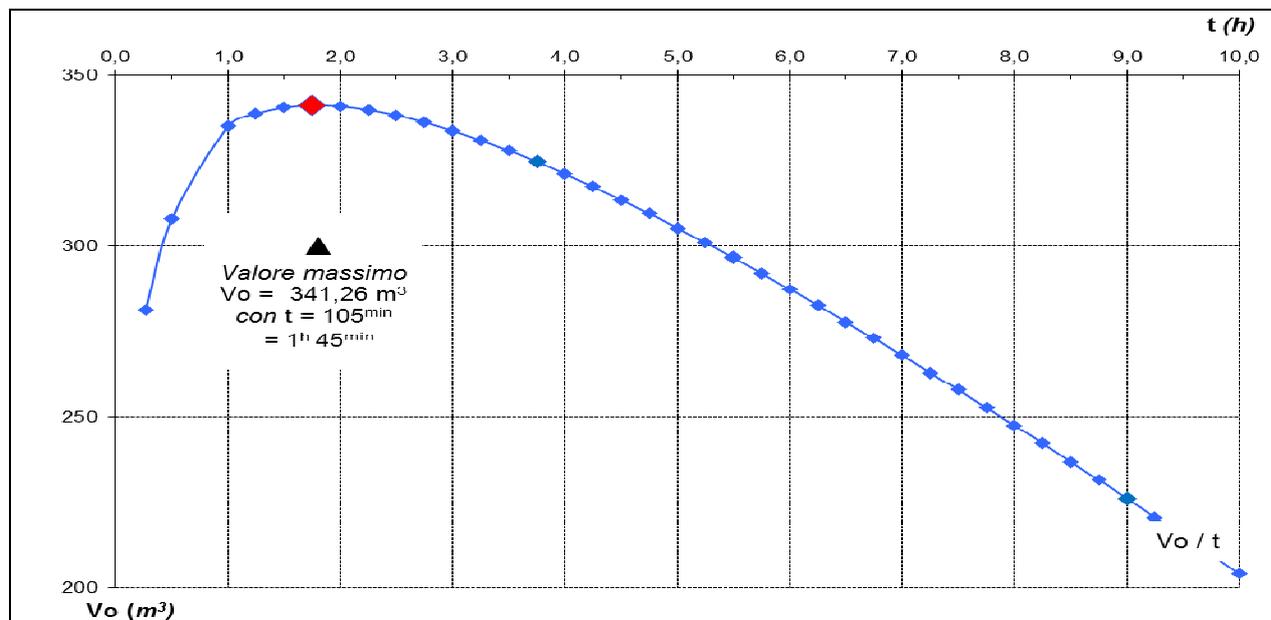
4.3 Stima del volume di acque meteoriche da regimare

Di seguito si riporta il calcolo del volume massimo di acqua da regimare nel caso di un evento piovoso eccezionale con tempo di ritorno T_c pari a 50 anni calcolato con il metodo di *Gumbel*; le indicazioni fornite dovranno essere utilizzate per il dimensionamento degli invasi di laminazione e dei dispositivi di regimazione.

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

<p>Coefficienti delle curve di possibilità pluviometrica</p> <p>a = 72,16 n = 0,131 <i>per t (h) ≥ 1</i> 4/3 n = 0,175 <i>per t (h) < 1</i></p>	<p><i>t</i> = tempo di corrivazione (ore)</p> <p>$h = a \times t^n$</p> <p>$Qa = (0,278 \times S \times \varphi \times h) / t$</p>
<p>Coefficiente udometrico</p> <p>U = 10 l/sec/ha</p>	<p>$Va = Qa \times t \times 3600$</p>
<p>Superficie interessata</p> <p>S = 0,0080 km²</p>	<p>$Vu = U \times S \times t \times 3600 / 10$</p>
<p>Coefficiente di deflusso</p> <p>$\varphi = 0,630$</p>	<p>$Vo = Va - Vu$</p>

Di seguito si riporta il grafico di variazione temporale del volume d'acqua piovana da regimare risultante dal calcolo con il metodo di Gumbel; le indicazioni numeriche da cui deriva il sottostante grafico sono riportate nella tabella a pagina seguente.



	<i>t</i> (h:m,s)	<i>t</i> (h)	<i>t</i> (min)	<i>t</i> (sec)	<i>h</i> (mm)	<i>Qa</i> (m ³ /sec)	<i>Va</i> (m ³)	<i>Vu</i> (m ³)	<i>Vo</i> (m ³)
	00:16,0	0,27	16	960	57,28	0,301	288,94	8	281,26
	00:30,0	0,50	30	1800	63,93	0,179	322,47	14	308,07
	01:00,0	1,00	60	3600	72,16	0,101	363,98	29	335,18
	01:15,0	1,25	75	4500	74,30	0,083	374,77	36	338,77
	01:30,0	1,50	90	5400	76,10	0,071	383,83	43	340,63
valore max	01:45,0	1,75	105	6300	77,65	0,062	391,66	50	341,26
	02:00,0	2,00	120	7200	79,02	0,055	398,57	58	340,97
	02:15,0	2,25	135	8100	80,25	0,050	404,77	65	339,97
	02:30,0	2,50	150	9000	81,36	0,046	410,40	72	338,40
	02:45,0	2,75	165	9900	82,39	0,042	415,55	79	336,35
	03:00,0	3,00	180	10800	83,33	0,039	420,32	86	333,92
	03:15,0	3,25	195	11700	84,21	0,036	424,75	94	331,15
	03:30,0	3,50	210	12600	85,03	0,034	428,89	101	328,09
	03:45,0	3,75	225	13500	85,80	0,032	432,79	108	324,79
	04:00,0	4,00	240	14400	86,53	0,030	436,46	115	321,26
	04:15,0	4,25	255	15300	87,22	0,029	439,94	122	317,54
	04:30,0	4,50	270	16200	87,88	0,027	443,25	130	313,65
	04:45,0	4,75	285	17100	88,50	0,026	446,40	137	309,60
	05:00,0	5,00	300	18000	89,10	0,025	449,41	144	305,41
	05:15,0	5,25	315	18900	89,67	0,024	452,29	151	301,09
	05:30,0	5,50	330	19800	90,22	0,023	455,05	158	296,65
	05:45,0	5,75	345	20700	90,74	0,022	457,71	166	292,11
	06:00,0	6,00	360	21600	91,25	0,021	460,27	173	287,47
	06:15,0	6,25	375	22500	91,74	0,021	462,74	180	282,74
	06:30,0	6,50	390	23400	92,21	0,020	465,12	187	277,92
	06:45,0	6,75	405	24300	92,67	0,019	467,43	194	273,03
	07:00,0	7,00	420	25200	93,11	0,019	469,66	202	268,06
	07:15,0	7,25	435	26100	93,54	0,018	471,82	209	263,02
	07:30,0	7,50	450	27000	93,96	0,018	473,92	216	257,92
	07:45,0	7,75	465	27900	94,36	0,017	475,96	223	252,76
	08:00,0	8,00	480	28800	94,75	0,017	477,95	230	247,55
	08:15,0	8,25	495	29700	95,14	0,016	479,88	238	242,28
	08:30,0	8,50	510	30600	95,51	0,016	481,76	245	236,96
	08:45,0	8,75	525	31500	95,87	0,015	483,59	252	231,59
	09:00,0	9,00	540	32400	96,23	0,015	485,38	259	226,18
	09:15,0	9,25	555	33300	96,57	0,015	487,12	266	220,72
	09:30,0	9,50	570	34200	96,91	0,014	488,83	274	215,23
	09:45,0	9,75	585	35100	97,24	0,014	490,49	281	209,69
	10:00,0	10,00	600	36000	97,57	0,014	492,12	288	204,12
	10:15,0	10,25	615	36900	97,88	0,013	493,72	295	198,52
	10:30,0	10,50	630	37800	98,19	0,013	495,28	302	192,88
	10:45,0	10,75	645	38700	98,49	0,013	496,81	310	187,21
	11:00,0	11,00	660	39600	98,79	0,013	498,31	317	181,51
	11:15,0	11,25	675	40500	99,08	0,012	499,78	324	175,78
	11:30,0	11,50	690	41400	99,37	0,012	501,22	331	170,02
	11:45,0	11,75	705	42300	99,65	0,012	502,63	338	164,23
	12:00,0	12,00	720	43200	99,92	0,012	504,02	346	158,42
	12:15,0	12,25	735	44100	100,19	0,011	505,38	353	152,58
	12:30,0	12,50	750	45000	100,46	0,011	506,72	360	146,72
	12:45,0	12,75	765	45900	100,72	0,011	508,04	367	140,84
	13:00,0	13,00	780	46800	100,98	0,011	509,33	374	134,93
	13:15,0	13,25	795	47700	101,23	0,011	510,60	382	129,00
	13:30,0	13,50	810	48600	101,48	0,011	511,86	389	123,06
	13:45,0	13,75	825	49500	101,72	0,010	513,09	396	117,09
	14:00,0	14,00	840	50400	101,96	0,010	514,30	403	111,10
	14:15,0	14,25	855	51300	102,20	0,010	515,49	410	105,09
	14:30,0	14,50	870	52200	102,43	0,010	516,67	418	99,07
	14:45,0	14,75	885	53100	102,66	0,010	517,83	425	93,03
	15:00,0	15,00	900	54000	102,89	0,010	518,97	432	86,97

In conclusione si può affermare che nell'area in esame, la cui superficie è di ca. 8000,0 (corrispondenti a 0.80.00 ha), dovranno essere progettati invasi adeguati a contenere ca. 341,26 m³ di acqua in caso di evento meteorico eccezionale con tempo di ritorno di 50 anni.

4.4 Governo delle acque

Il volume invasato dovrà defluire verso la rete idrografica di superficie o comunque verso il corpo ricevente nel rispetto del principio dell'**invarianza idraulica** basato sull'applicazione del coeff. udometrico "U" che è caratteristico per ogni area e per il caso in esame viene assunto pari a 10 l/sec./ha.

Di conseguenza le luci di scarico degli invasi dovranno essere dimensionate in modo tale da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area che dovrà essere pari a:

$$10 \text{ l/sec/ha} \times 0.80.00 \text{ ha} \cong 8,0 \text{ l/sec}$$

Al proposito si evidenzia che DGRV 1322/06 propone la seguente tabella:

Classe di Intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

dalla quale si evince che l'intervento in esame, interessando una sup. complessiva di 8.000 m² (corrispondenti a 0.80.00 ha), rientra fra quelli con modesta impermeabilizzazione potenziale per i quali la medesima norma recita: *nel caso di modesta impermeabilizzazione, oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.*

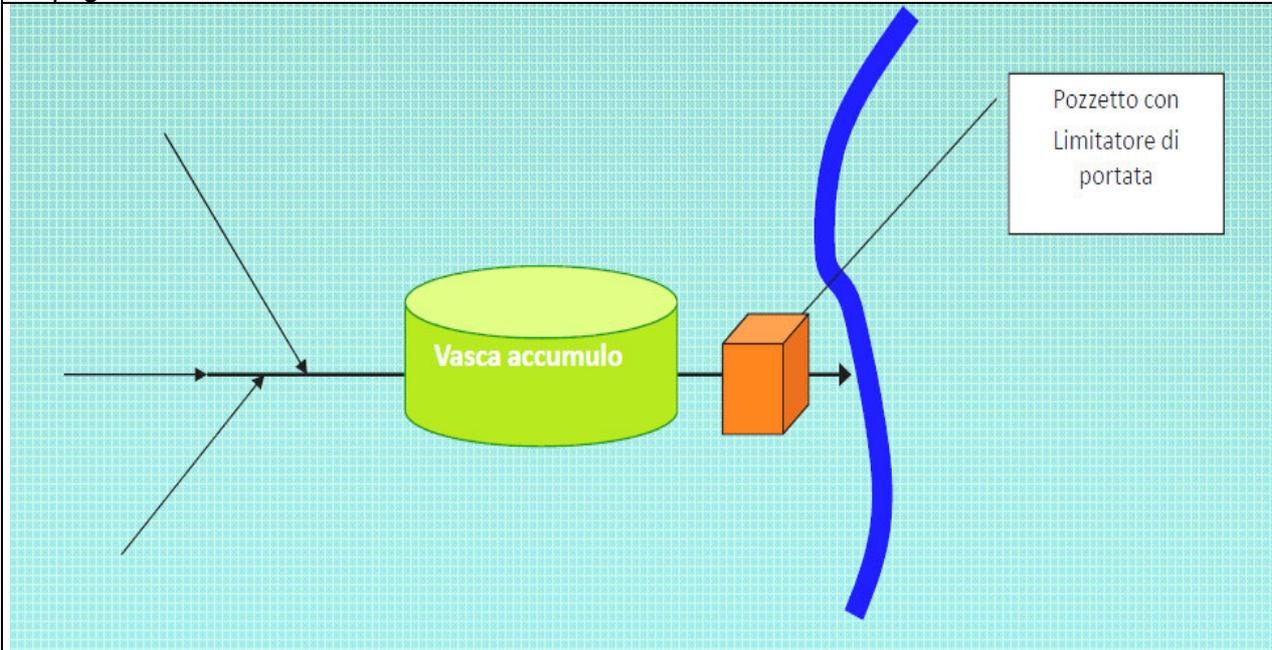
Ai fini del calcolo dei volumi di acqua da laminare sarà possibile detrarre quella contenuta nelle tubazioni di raccolta.

Relativamente alla realizzazione degli invasi e dei dispositivi di regolazione degli scarichi può essere adottata una delle due soluzioni di seguito illustrate entrambe funzionanti per gravità; ovviamente possono essere adottate anche altre tipologie d'invaso non funzionanti per gravità dotate di pompe di rilancio con portate tarate nel rispetto dell'applicazione del coeff. udometrico specifico dell'area.

Da ultimo si evidenzia che le caratteristiche di elevata permeabilità dei materiali ghiaiosi affioranti nell'area suggeriscono anche la possibilità di realizzare dispositivi disperdenti per ridurre le dimensioni degli invasi di laminazione (questa progettazione andrà supportata da idonei calcoli idraulici – determinazione del coeff. di permeabilità – dedotti da prove di permeabilità in sito).

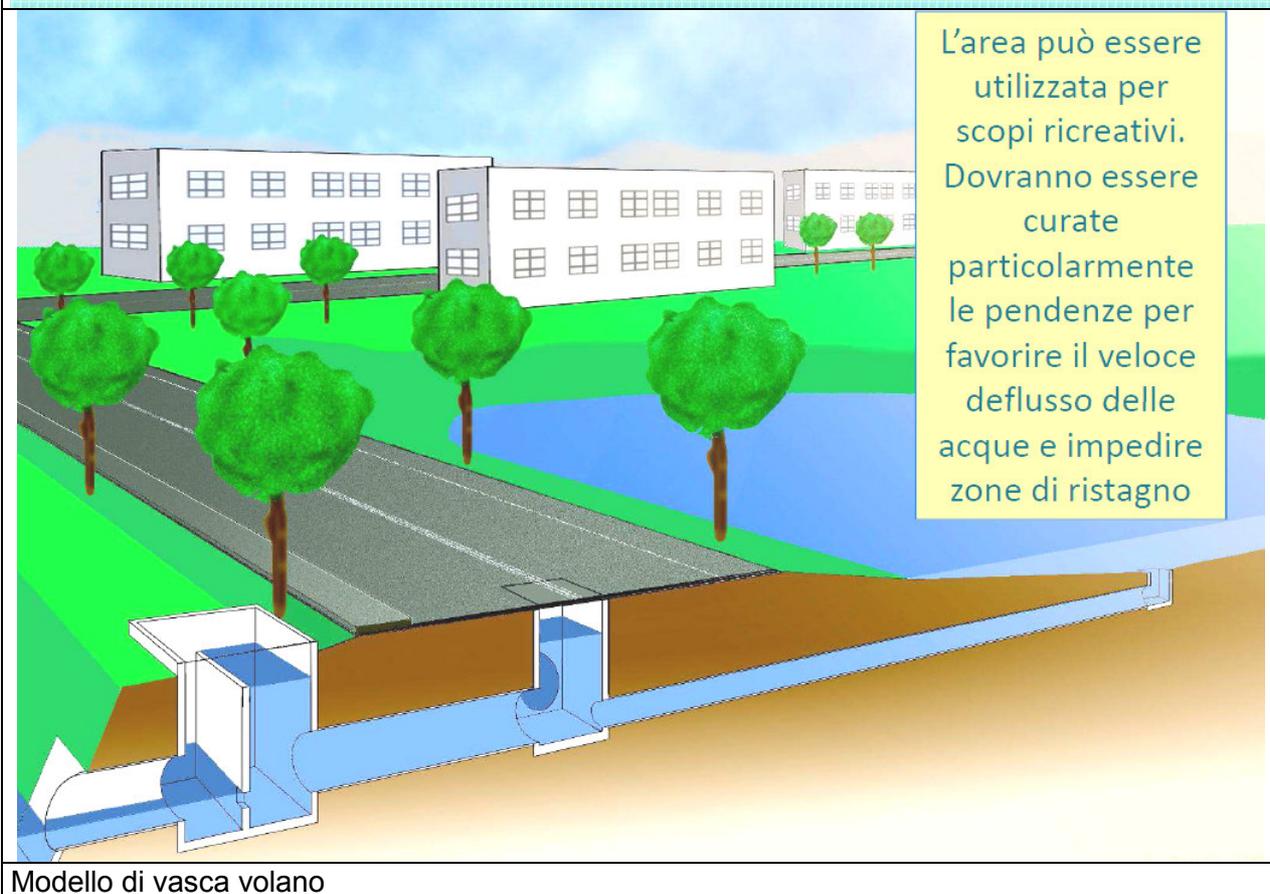
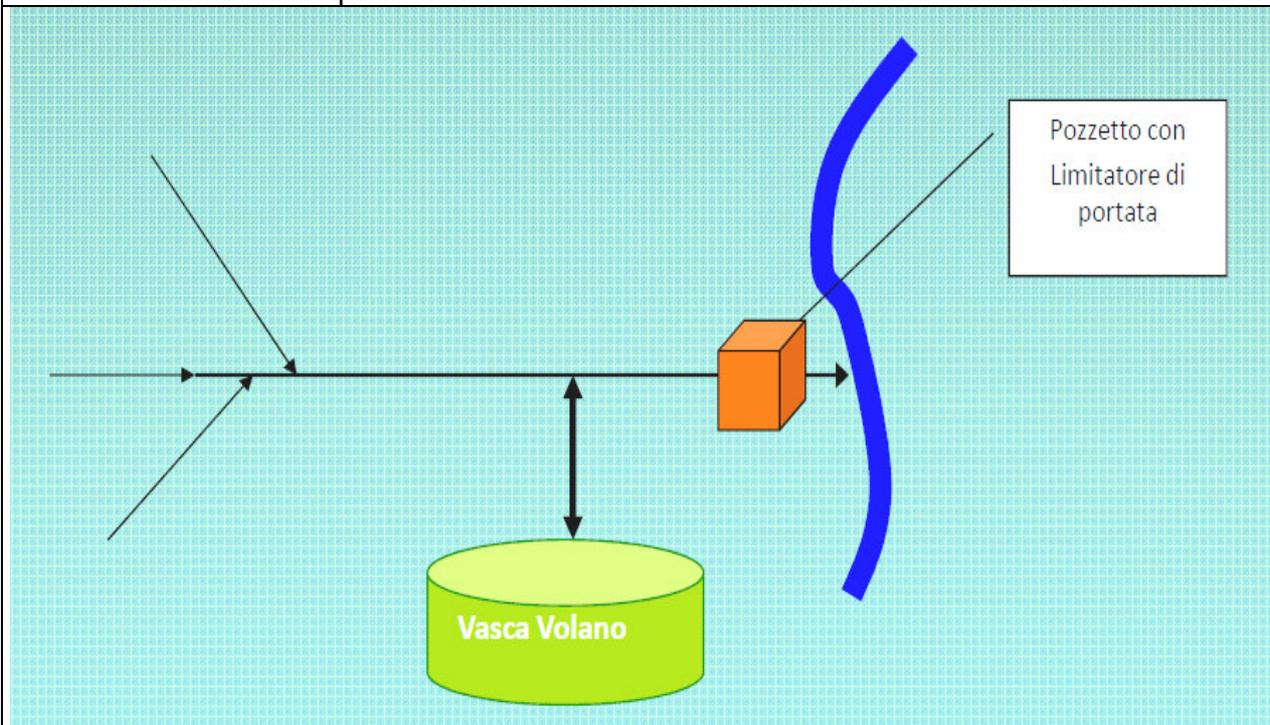
SCHEMA STRUTTURALE 1

Lo scarico nel ricettore finale avviene direttamente dalla vasca di accumulo; il dispositivo di regolazione finale dello scarico deve essere dotato di bocca con sezione obbligata; per evitare l'intasamento della sezione di scarico è opportuna l'installazione di una griglia per trattenere i corpi grossolani.



SCHEMA STRUTTURALE 2

L'invaso viene posto in comunicazione solo con la rete fognaria/ricettore finale attraverso un apposito condotto (funzionamento con "vasca a volano"); in questo sistema la tubazione di collegamento può avere anche diametri elevati per evitare intasamenti ed il flusso avviene in due direzioni ovvero riempimento e svuotamento; lo scarico finale in corso d'acqua avviene attraverso un pozzetto finale dotato di bocca con sezione obbligata ovviamente posizionato a valle dello sfioratore che porta alla vasca volano.



Modello di vasca volano

5. QUALITÀ DELLE ACQUE E VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

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, nell'idrografia di superficie o in altre reti di raccolta/smaltimento.; a tal scopo si raccomanda che le acque piovane non subiscano alterazioni o contaminazioni ad opera di agenti esterni (oli, idrocarburi, detergenti, acque nere, contaminanti di altro genere, ecc.).

Nello specifico dell'intervento in esame dovrà essere valutato se incorrono le situazioni previste dalla D.G.R.V. 2884/09 e s.m.i. - art. 39 – relativamente alla necessità di prevedere l'installazione di vasche di trattamento delle acque di prima pioggia ovvero quelle corrispondenti ai primi 5 mm di precipitazioni.

6. CONCLUSIONI

Per quanto esposto è possibile affermare che, viste le caratteristiche geologiche, idrogeologiche ed idrauliche dell'area e realizzando dispositivi adeguati, l'intervento in esame è idraulicamente ammissibile e tale da non determinare l'aumento del rischio idraulico dell'area in forza delle seguenti ragioni:

- 1) le aree sono esenti da fenomeni di esondazione dovuti a tracimazioni o rotte di corsi d'acqua importanti;
- 2) le aree sono stabili sotto il profilo geologico ed idrogeologico;
- 3) sono indicati con precisione i volumi max. di acque piovane da regimare nel caso di eventi meteorici eccezionali con tempo di ritorno di 50 anni, ovvero ca 340 m³;

Dovrà inoltre essere, in ossequio al principio di invarianza idraulica, mantenuto inalterato il coefficiente udometrico specifico della zona fissato in 10 l/sec/ha dal che deriva che le luci di scarico dai dispositivi di regimazione dovranno essere dimensionate in modo tale da far defluire un massimo di ca. 8,0 l/sec complessivi tenuto comunque conto di quanto previsto dalla DGRV 1322/06.

La progettazione di dettaglio dei dispositivi di governo delle acque e delle reti di raccolta saranno oggetto di progetto specifico.