



qualità

sistemi di gestione qualità – audit di prima e seconda parte – formazione – implementazione ISO 9001:2015



ambiente e geologia

sistemi di gestione ambientale – implementazione ISO 14001:2015 – rifiuti – VIA, AUA, AIA, emissioni in atmosfera – caratterizzazioni ambientali – analisi di rischio – due diligence – indagini geotecniche – geologia applicata – CPT, CPTU, permeabilità terreni BAT, georadar, MASW, tomografia elettrica 2D, 3D – monitoraggio ambientali



energia ed impianti

progettazione impianti elettrici – termici civili, industriali, pubblica illuminazione – verifiche – impianti ad energie alternative: fotovoltaico, geotermico, solare termico



costruzioni e strutture

progettazione civile e industriale in c.a., acciaio, legno – collaudi – direzione lavori – assunzione incarico Responsabile Lavori – verifiche strutturali



sicurezza sul lavoro e cantieri

sistemi di gestione salute e sicurezza UNI-EN ISO 45001:2018 – RSPP – due diligence – audit di prima e seconda parte – documenti di valutazione dei rischi – valutazioni rischi specifici – sicurezza in cantiere: incarichi di CSP, CSE, RL, documenti: PSC, PSS, POS, PIMUS, progettazione ponteggi – sicurezza degli alimenti – prevenzione incendi, CPI – formazione e addestramento – formazione e-Learning



marcatura CE

marcatura CE macchine, attrezzature, impianti, accessori di sollevamento e materiali – fascicoli tecnici, libretti di uso e manutenzione, valutazione dei rischi – assistenza macchine extra UE



acustica

valutazione impatto acustico – requisiti acustici passivi – clima acustico



miglioramento energetico

diagnosi, interventi migliorativi, progettazione involucro e impianti, APE, detrazioni fiscali – verifiche termografiche – termografia

RIFERIMENTO: progetto di ristrutturazione dei fabbricati esistenti ed ampliamento mediante la realizzazione di tre nuovi blocchi di un allevamento di polli da carne

OGGETTO: Valutazione di Compatibilità Idraulica

RELAZIONE IDROLOGICA ed IDROGEOLOGICA

Attuazione del D.M. 11 marzo 1988

R.D. n. 1775/33

L. 36/94

D. Lgs. 152/99

DGR n°1322 10/05/2006

DGR n°1841 del 19 giugno 2007

Comune di CHIARANO

Provincia di Treviso

Località

Via Bosco

Nome sito: CHIARANO	Codice sito:
Data: 22 luglio 2019	Rif. Ns.: rel. geo 1536/19 comp.lid.

RICHIEDENTE:

Società Agricola Chiarano di Barattin Alessandro e C. sas

Cod. fisc.: 00303140263

Soc. Agr. SAN FRANCESCO S.S.

Via Leonardo da Vinci, 50
35018 San Martino di Lupatari (PD)
C.F./P.I. 05004960281

PROGETTISTA

Arch. Favretto Cristian

Via San Pio X, 50

31020 San Vendemiano (TV)

TECNICO:

dott. PAOLO CHIARION

geologo e tecnico ambientale

Viale Combattenti Alleati d'Europa, 9/S

45100 ROVIGO



Tecnologica Group srl
Via Combattenti Alleati
d'Europa, 9/S
45100 ROVIGO
t./f. 0425.475453
www.tecnologicagroup.com
info@tecnologicagroup.com

1. PREMESSA

Nella presente relazione vengono riportati i risultati dello studio idraulico, geologico ed idrogeologico effettuato presso la Società Agricola Chiarano di Barattin Alessandro e C. sas in Comune di Chiarano (TV) Via Bosco dove è in previsione la ristrutturazione dei fabbricati esistenti ed ampliamento mediante la realizzazione di tre nuovi blocchi di un allevamento di polli da carne. Tale studio si è reso necessario in quanto l'intervento comporta un aumento dell'impermeabilizzazione del suolo.

Lo scopo fondamentale dello studio di compatibilità idraulica è quello di far sì che le valutazioni urbanistiche, sin dalla fase della loro formazione, tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere la nuova edificazione, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni di uso del suolo possono venire a determinare. In sintesi lo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità dell'intervento prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio.

- come previsto all'interno della DGR il volume da destinare alla laminazione delle piene sarà quello necessario a garantire che la portata di efflusso rimanga costante – principio dell'invarianza idraulica -;

- Gli interventi sono definiti secondo le soglie dimensionali:

Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.10 ha (1000 mq)
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese tra 0.10 ha e 1 ha (1000 e 10000 mq)
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese tra 1 ha e 10 ha (10000 e 100000 mq) – intervento su superfici di estensione oltre i 10 ha con impermeabilizzazione < 0.30
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con impermeabilizzazione > 0.30

2 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE, GEOLITOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

L'ambito territoriale interessato dal Comune di Chiarano (TV) si posiziona in modo distale rispetto al grande megafan di Nervesa edificato durante le fasi postglaciali dalle correnti del Piave e che occupa una vasta area della pianura veneta posta a nord di Treviso. La maggior parte dei depositi sciolti presenti sono costituiti dalle alluvioni, più o meno fini, deposte dal fiume durante i periodi sin-post glaciali durante i quali l'abbondanza del materiale disponibile, le elevate portate

idriche e la mancanza di interventi antropici di contenimento, hanno permesso al corpo idrico di spagliare su tutta la fascia dell'alta pianura determinando la formazione di una vasta struttura di deposito che, nel caso specifico, viene definita come megafan di Nervesa estesa dal Sile sino al Livenza e dal centro abitato di Nervesa al mare. Dalla figura indicata sotto si può inoltre osservare come l'area di studio si ponga al limite tra il megafan del Piave di Nervesa e l'area di influenza, più contenuta, del sistema fluviale del Livenza che sembra quasi "costretto" tra la struttura deposizionale del Piave e quella analoga posta ad est e costruita dal Tagliamento. Il Comune si trova quindi nella fascia di transizione tra queste strutture deposizionali dove alle sedimentazioni più grossolane del Piave si possono alternare quelle più fini del sistema Livenza nel quale hanno una significativa importanza anche i corsi d'acqua di risorgiva con le ovvie conseguenze che questa origine comporta. Oltre a questa variazione laterale l'area di studio è situata poco a valle della fascia delle risorgive nella zona di passaggio tra l'alta e la bassa pianura dove ai sedimenti più grossolani presenti a monte si sostituiscono verso valle depositi più fini ed in genere a permeabilità minore. Tale variazione granulometrica determina il passaggio idrogeologico da situazioni con falda freatica libera a sistemi di falde artesiane confinate con il conseguente affioramento della falda freatica stessa. Nell'ambito delle variazioni laterali e verticali di facies deposizionale deve essere quindi considerato anche questo elemento che può modificare le locali condizioni geologiche e idrogeologiche. Un altro elemento significativo dal punto di vista geologico e geomorfologico è rappresentato dai dossi fluviali che grazie alla loro modesta sopraelevazione rispetto alla campagna circostante e al leggero incremento nella granulometria dei depositi rappresentano quasi sempre delle aree enucleabili sia dal punto di vista morfologico che da quello litologico. Nell'ambito della pianura veneta molti di questi dossi sono stati oblitterati o ridotti di importanza a causa delle lavorazioni agricole dei terreni e della intensa urbanizzazione, ma la lettura di queste strutture a piccola scala permette di leggere con particolare evidenza le origini dei depositi superficiali. Appare molto evidente come l'influenza del megafan del Piave si possa estendere a tutto il Comune di Chiarano ed alla parte più meridionale di quello di Gorgo al Monticano, mentre per la restante parte e per il Comune di Portobuffolè, che in realtà risulta spostato verso nord di almeno 3-4 Km, l'influenza appare meno significativa almeno considerando solo questo elemento.

Nell'ambito delle imponenti sedimentazioni del Piave, i dossi fluviali, disposti quasi sempre in modo radiale rispetto al punto di origine del megafan, determinano la formazione di modeste fasce di bassura e leggermente depresse rispetto alle aree circostanti, lungo questi "canali" naturali possono poi instaurarsi delle condizioni di drenaggio con la formazione di corsi d'acqua che, soprattutto nella fascia delle risorgive, sono sempre attivi e raccolgono le acque provenienti dai vari fontanili e sorgenti ubicati entro la fascia medesima. Il materasso di depositi fluviali e fluvioglaciali risulta essere molto consistente nel territorio ed i depositi sciolti pliocenico-quadernari si aggirano su spessori che complessivamente possono giungere a 700-800 metri complessivi.

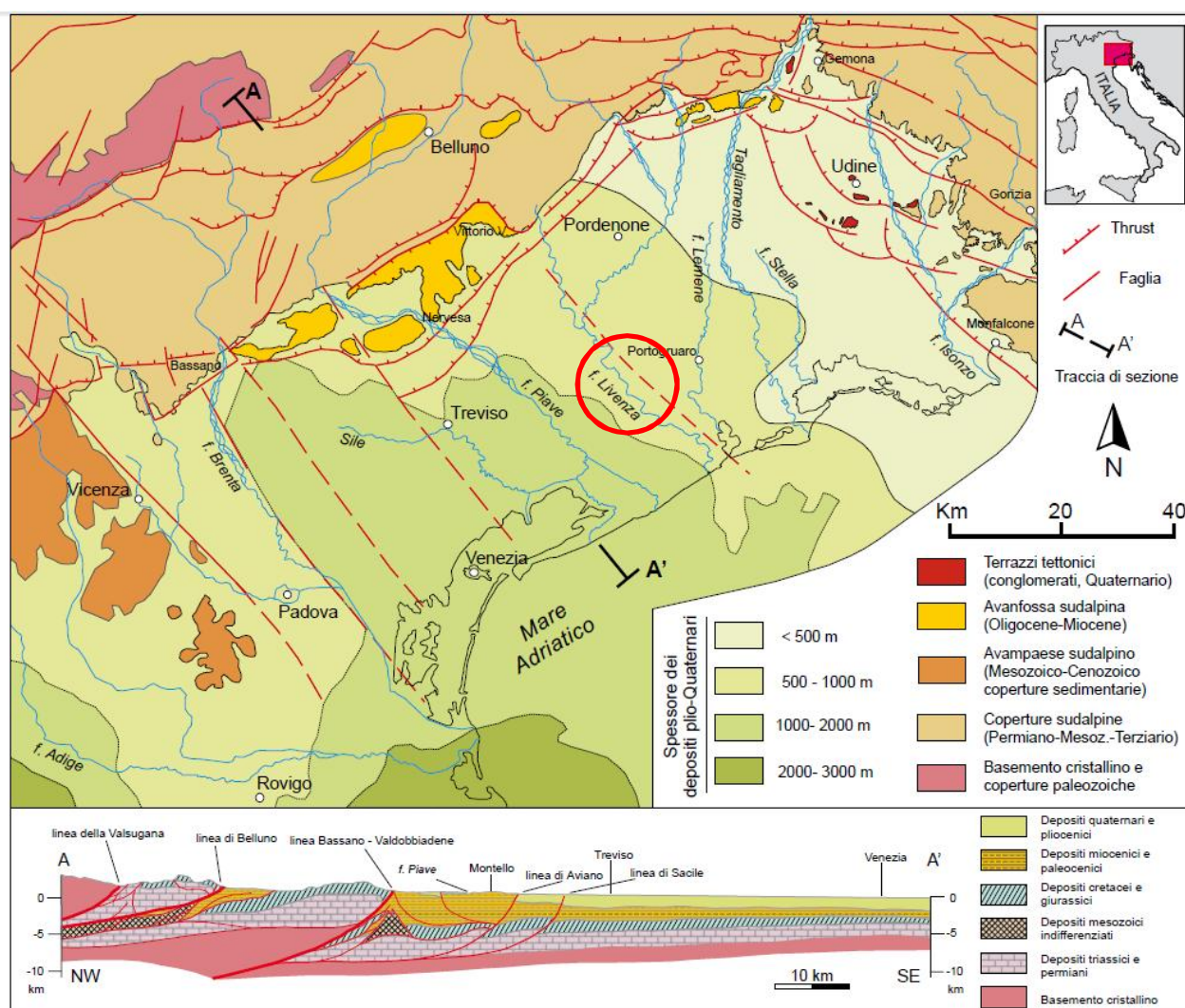


Fig. 2.1. Schizzo geologico strutturale della pianura veneto-friulana , con profilo geologico del settore centrale (da Regione Veneto, 1990; Gasperi, 1997; Peruzza et al., 2002, modificati).

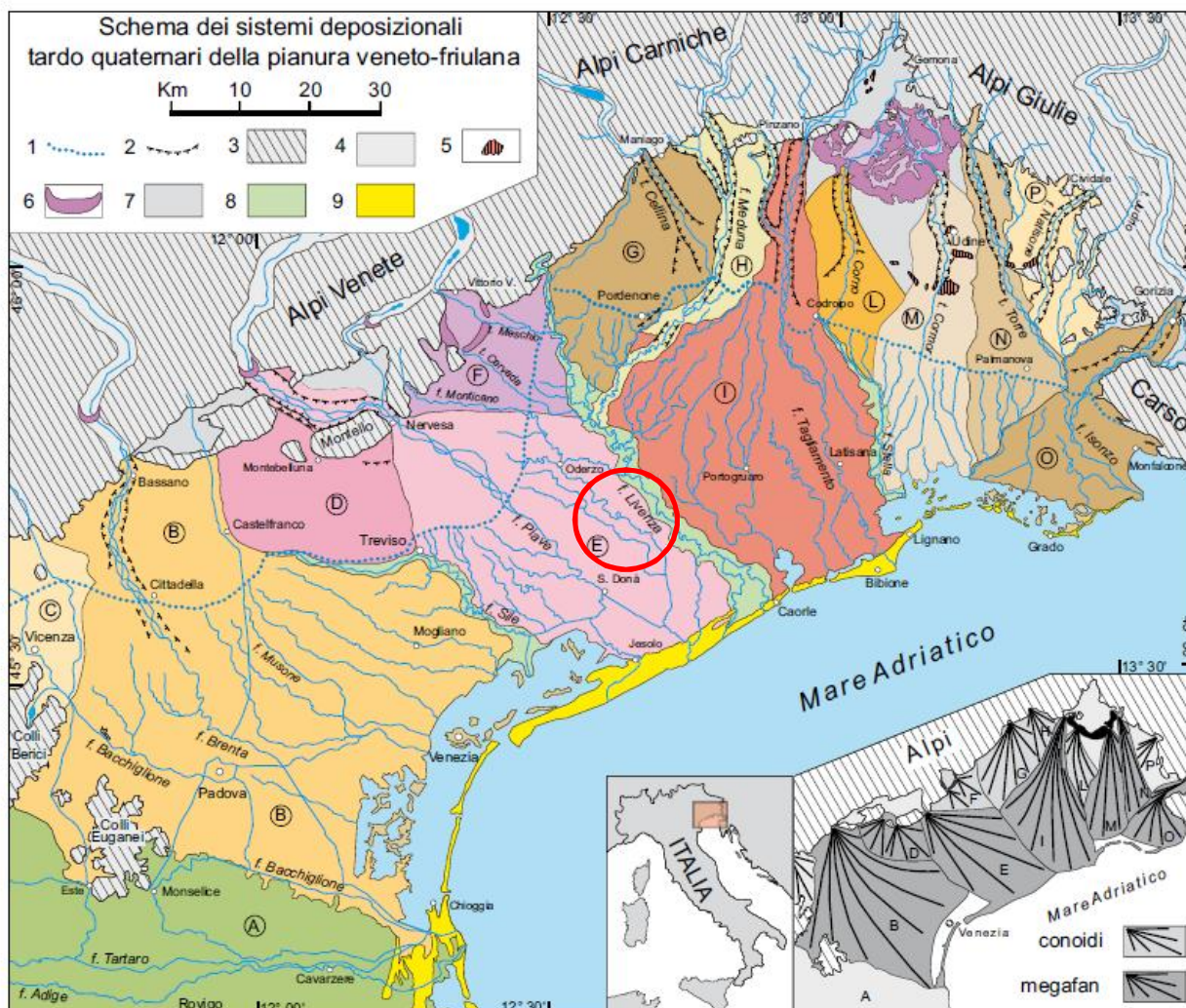
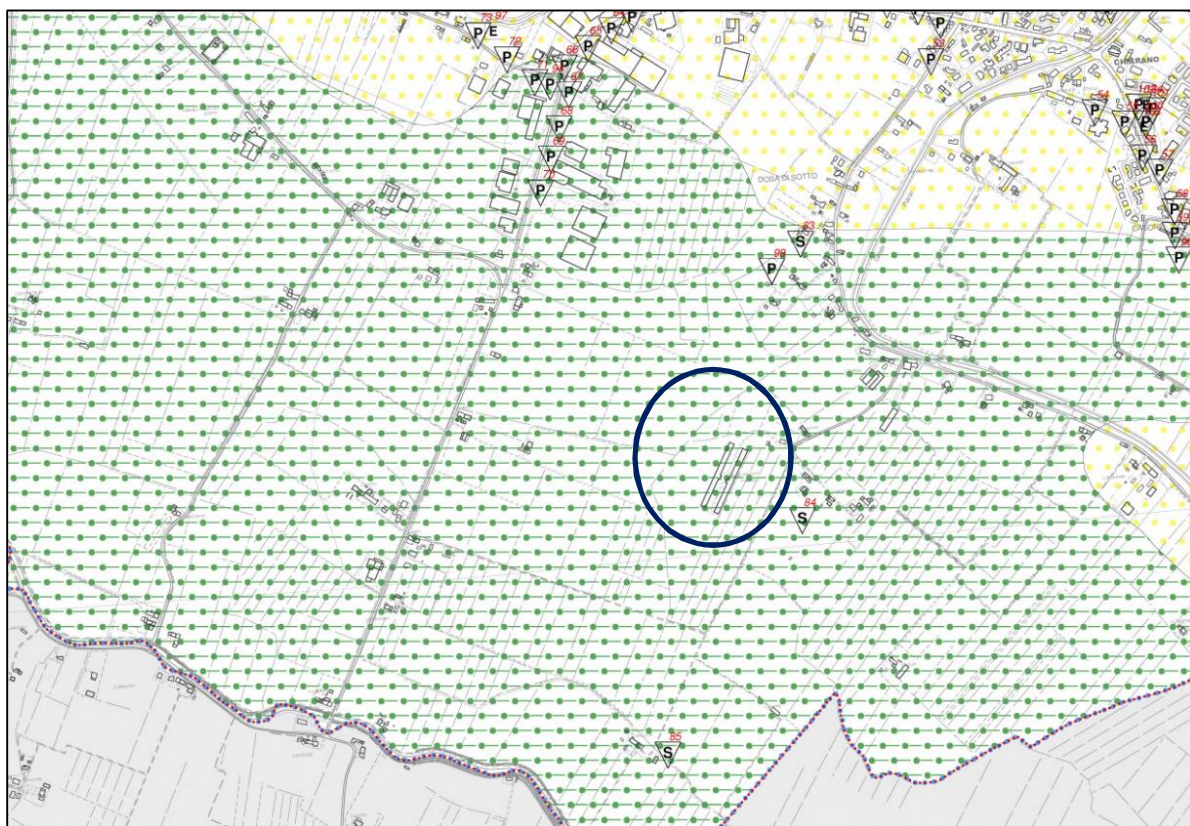
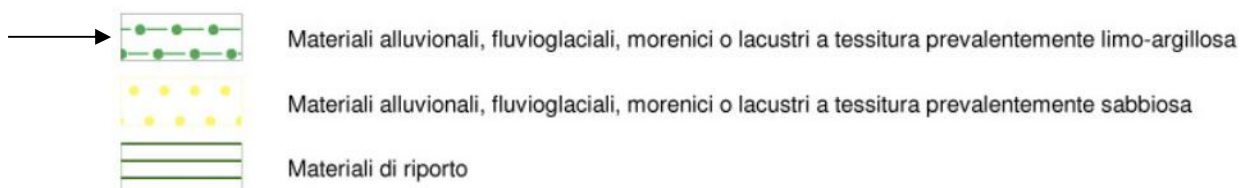


Fig. 2.2. Schema dei sistemi deposizionali tardo quaternari della pianura veneto-friulana (modificato da Fontana et al., 2008). Nel riquadro in basso a destra uno schizzo semplificato dei conoidi e megafan. Simboli: 1) limite superiore delle risorgive; 2) orlo di terrazzo fluviale; 3) aree montuose e collinari; 4) principali valli alpine; 5) terrazzi tettonici; 6) cordoni morenici; 7) depositi di interconoidi e delle zone intermontane; 8) depositi dei principali fiumi di risorgiva; 9) sistemi costieri e deltizi. Lettere: (A) pianura dell'Adige, (B) megafan del Brenta, (C) conoide dell'Astico, (D) megafan di Montebelluna, (E) megafan di Nervesa, (F) conoide del Monticano-Cervada-Meschio, (G) conoide del Cellina, (H) conoide del Meduna, (I) megafan del Tagliamento, (L) conoide del Corno, (M) megafan del Cormor, (N) megafan del Torre, (O) megafan dell'Isonzo, (P) conoide del Natisone.

Estratto CARTA LITOLOGICA P.A.T di Chiarano (TV)



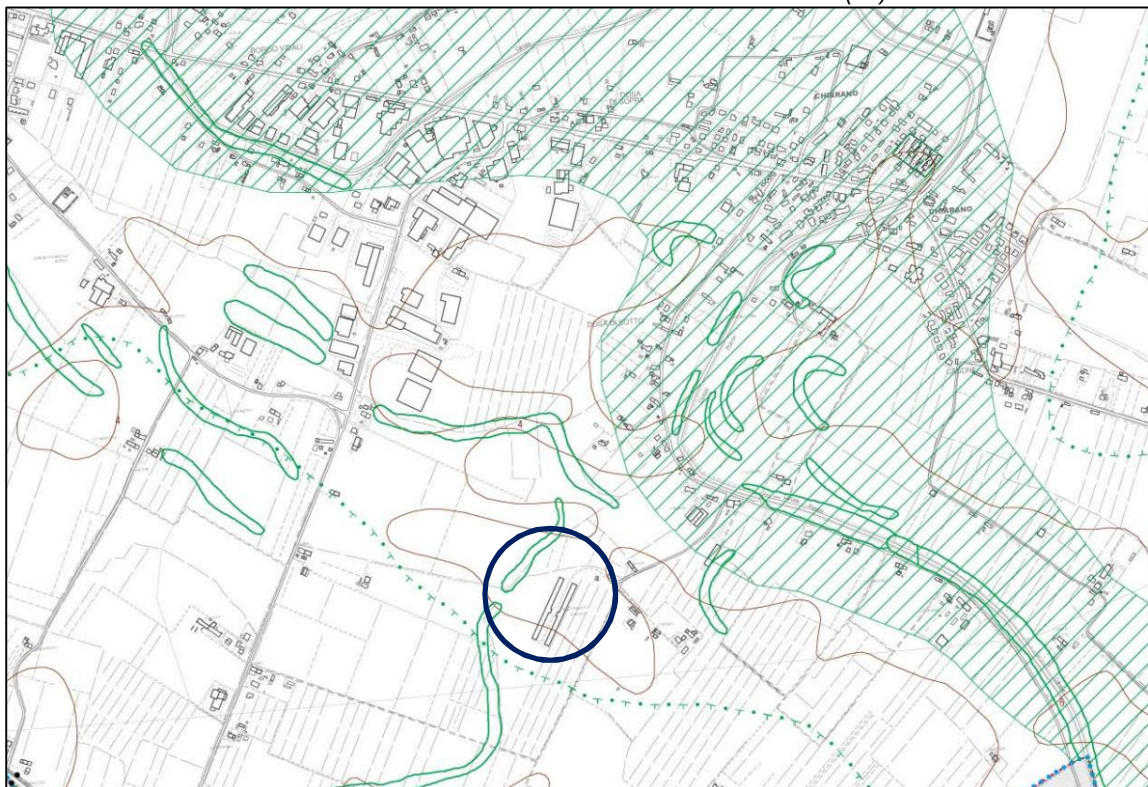
**MATERIALI ALLUVIONALI, MORENICI, FLUVIOGLACIALI,
LACUSTRI, PALUSTRI E LITORALI**



PUNTI DI INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA



Estratto CARTA GEOMORFOLOGICA P.A.T di Chiarano (TV)



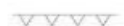
FORME STRUTTURALI

N
Isoipse del microrilievo con indicazione della quota

FORME FLUVIALI, FLUVIOGLACIALI E DI VERSANTE DOVUTI AL DILAVAMENTO

-  Traccia di corso fluviale estinto, a livello di pianura o leggermente incassato
-  Area depressa in pianura alluvionale; conca di decantazione
-  Dosso fluviale

FORME ARTIFICIALI

-  Discarica, terrapieno
-  Rilevato stradale o ferroviario
-  Argini principali
-  Trincea, canale abbandonato
-  Briglie

Estratto CARTA IDROGEOLOGICA P.A.T di Chiarano (TV)



IDROLOGIA DI SUPERFICIE

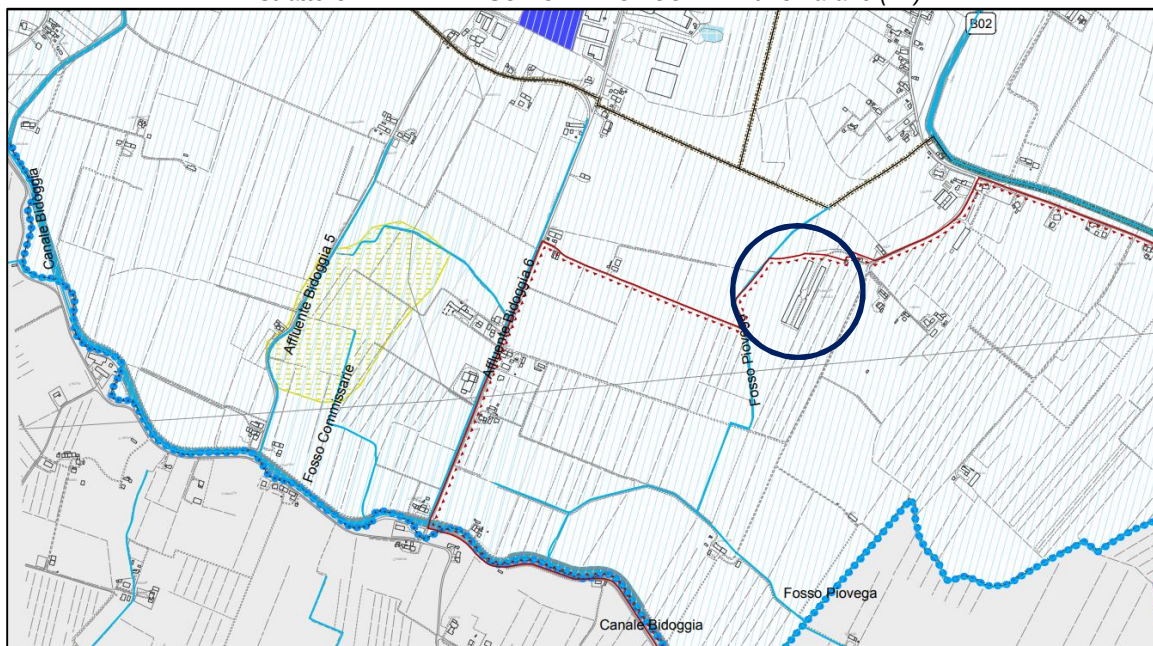
- Bacino lacustre
- Area soggetta a inondazioni periodiche
- Limite di bacino idrografico e spartiacque locali
- Corso d'acqua permanente
- Canale artificiale
- Idrovora

ACQUE SOTTERRANEE

- Area con profondità falda freatica compresa tra 0 e 2 m dal p.c.
- N.
Linea isofreatica e sua quota assoluta
- Pozzo freatico
- Pozzo con falda artesiana

Dal punto di vista idrogeologico i terreni in esame presentano una permeabilità superficiale bassa. Il livello della falda freatica, al momento dell'indagine, è stato rilevato alla profondità di circa -0.7m p.c.; Tale valore misurato nel foro al termine della prova penetrometrica è da considerarsi relativo; In relazione alle variazioni litologiche dell'area non si esclude la presenza di un sistema multifalda più in profondità con livelli piezometrici localizzati a quote diverse.

Estratto CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO P.A.T di Chiarano (TV)



INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE AREE SOGGETTE A CRICITA' IDRAULICHE

Aree a rischio idraulico in riferimento al PAI dell'ABD del Sile e della Pianura tra Piave e Livenza



P1 - Pericolosità moderata



P1 - Pericolosità moderata - Area soggetta a scolo meccanico



P2 - Pericolosità media

Aree a rischio idraulico in riferimento al PAI dell'ABD dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione



F - Area fluviale



P1 - Pericolosità idraulica moderata



P2 - Pericolosità idraulica media



P3 - Pericolosità idraulica molto elevata

Aree sottoposte a regime di tutela dal PGBTTR



Aree a rischio idraulico in riferimento alle opere di bonifica



Bacini a scolo meccanico alternato

	Limite amministrativo del PATI	
	Limiti amministrativi dei comuni	
	Ambiti Territoriali Omogenei - ATO	
	Limite Idrografia	
	Idrografia rete minore	
	Servizi ed attrezzature di interesse comune di maggior rilevanza - progetto	24 - Sala da ballo discoteca 35 - Centro benessere 67 - Impianti di depurazione 80 - Elipporto 83 - Giardino pubblico di quartiere 84 - Impianti sportivi non agonistici 85 - Impianti sportivi agonistici 86 - Parco Urbano 89 - Piscine 95 - Area a parcheggio 99 - Cimiteri
	n° Ambito di trasformazione	
	Areali di espansione residenziale da PRG	
	Areali di espansione residenziale da PAT	
	Ambiti di miglioramento della qualità urbana	
	Ambiti di riqualificazione e riconversione	
	Areali di espansione produttiva da PRG	
	Areali di espansione produttiva da PAT	
	Ambito da Parco Campagna da PAT	

I dati relativi alla stratigrafia del terreno sono stati ricavati da prove penetrometriche eseguite nella zona dallo scrivente.

Il terreno mostra una buona continuità stratigrafica nei vari orizzonti indagati. In particolare per l'orizzonte superficiale di interesse è possibile riconoscere la seguente successione stratigrafica.

MODELLO GEOTECNICO LOCALE

- p.c. / -2.0m: argilla limosa coesiva: $R_p = 30-60 \text{ Kg/cm}^2$; $C_u = 150-300 \text{ kN/m}^2 = 1.5-3.0 \text{ Kg/cm}^2$; $\phi = 0^\circ$.
- -2.0m / -10.0m: argilla limosa con rari livelli di potenza decimetrica di limo-sabbioso $R_p = 20-80 \text{ Kg/cm}^2$; $C_u = 60-120 \text{ kN/m}^2 = 0.6-1.2 \text{ Kg/cm}^2$ $\phi = 28^\circ-30^\circ$;

Da un punto di vista geomorfologico il fondo si presenta pianeggiante con quota media di +4.0m slmm.

3. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E IDRODINAMICHE DEL PRIMO ACQUIFERO

MODELLO IDROGEOLOGICO LOCALE

I litotipi presenti nel sottosuolo dell'area indagata possono essere inquadrati nelle seguenti unità idrogeologiche, in successione dall'alto al basso:

- Depositi a granulometria medio-fine, prevalentemente limoso argillosi, a permeabilità bassa (litotipo A) in cui ha sede il 1° acquifero della serie idrogeologica locale;

Il livello della falda freatica si attesta ad una profondità media di circa -1.0m da p.c. ed è variabile in funzione dell'alimentazione. Si tratta, nel complesso, di un sistema costituito da un acquifero in intercomunicazione con la rete idrica superficiale (canali, scoli); la sua alimentazione, infatti, deriva in gran parte dalle perdite della rete scolante anche se non risulta trascurabile l'apporto dovuto all'infiltrazione efficace delle acque meteoriche (precipitazioni patesi – pioggia, grandine, ed occulte – fenomeni di condensazione al suolo).

La direzione di deflusso dell'acqua sotterranea è variabile a seconda della stagione con prevalenza verso est e con gradiente idraulico di pochi gradi.

4. GLI AFFLUSSI METEORICI

Le curve di possibilità pluviometrica

Al fine di indagare sui valori di deflusso del territorio in esame per la valutazione delle portate da smaltire risulta necessaria l'individuazione delle caratteristiche degli afflussi, causa principale di tali eventi.

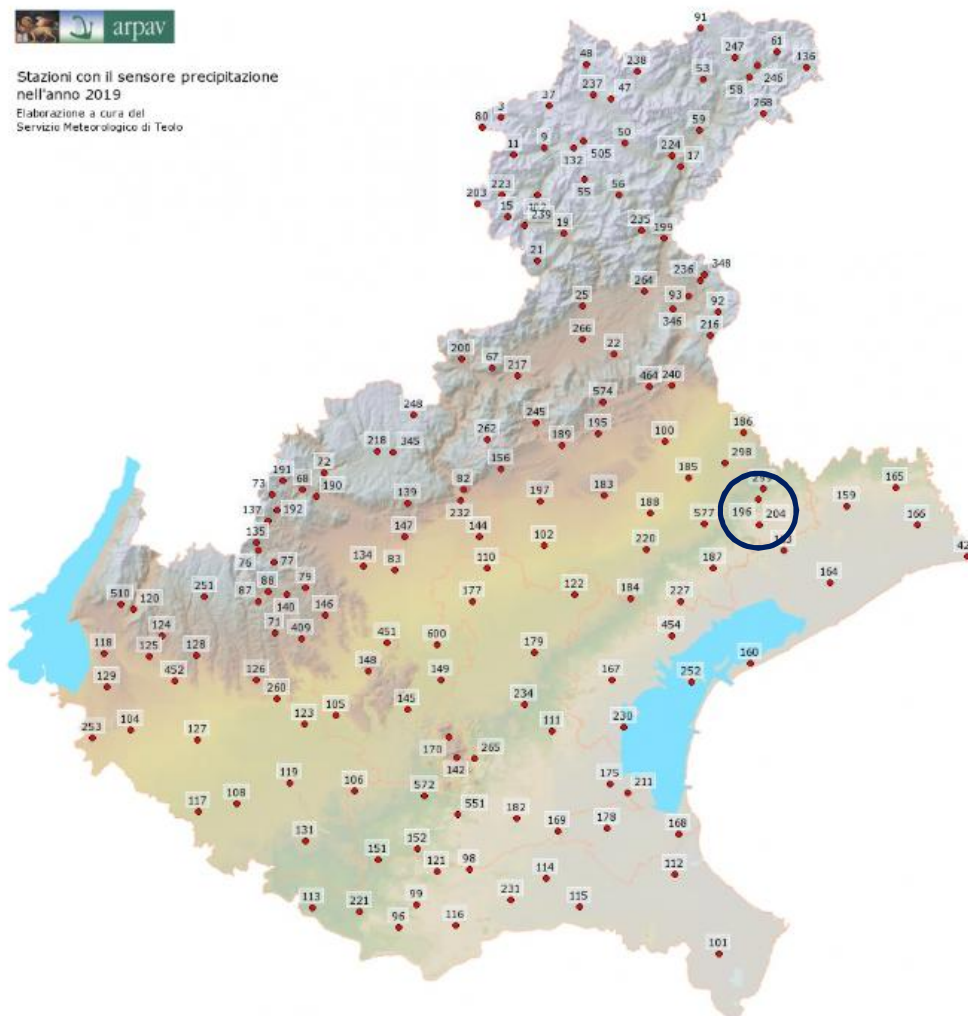
Per lo studio si fa riferimento ai dati delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 5 minuti e 1 ora e di durata compresa fra 1 ora e 24 ore della stazione di misura di Oderzo (TV) (veneto orientale) – periodo di osservazione 1992-2011. In particolare è stata utilizzata l'analisi regionalizzata delle precipitazioni misurate dalla rete del Centro Meteo di Teolo (CMT) dell'ARPAV sul territorio classificato di bonifica della Regione del Veneto. L'analisi è stata elaborata dalla Soc. Nordest Ingegneria nell'aprile 2011 per tutta l'area regionale di interesse dei Consorzi di Bonifica.

Anno 2019 ▾	Temperatura	Precipitazione	Umidità	Radiazione solare	Livello idrometrico			
Elenco stazioni	Velocità vento	Direzione vento	Raffica vento	Pressione	Portata			
	Belluno	Padova	Rovigo	Treviso	Venezia	Verona	Vicenza	Regione

Scegli la provincia per accedere ai dati delle stazioni.



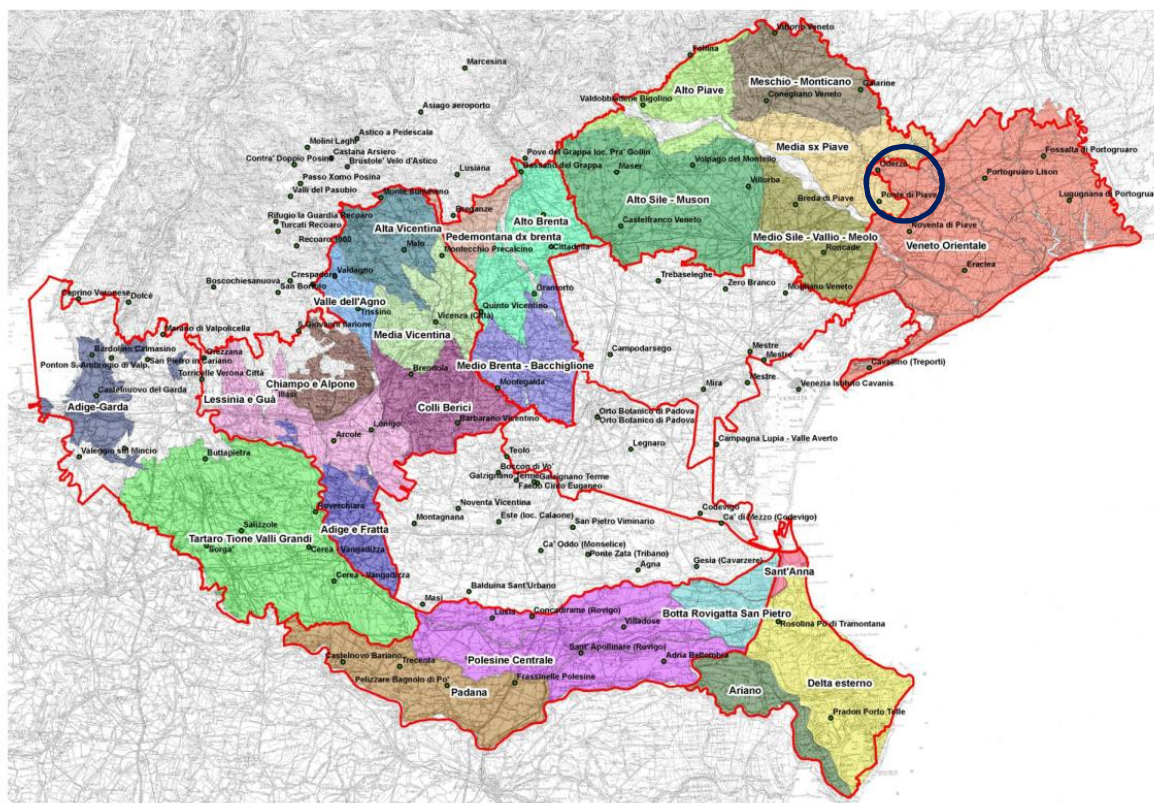
Stazioni con il sensore precipitazione
nell'anno 2019
Elaborazione a cura del
Servizio Meteorologico di Teolo



Elaborazione del SERVIZIO GIS alla RS-GS ed elaborazione dati non validati

Stazione	Oderzo	
Periodo dal	1 gennaio 2019 al 31 maggio 2019	
Quota	7	m s.l.m.
Coordinata X	1774069	Gauss-Boaga fuso Ovest (EPSG:3003)
Coordinata Y	5074080	
Comune	ODERZO (TV)	

REGIONALIZZAZIONE PLUVIOMETRICA



Elaborazioni idrologiche

Valori attesi			Intervallo														
CZona	DZona	TR	5 minuti	10 minuti	15 minuti	30 minuti	45 minuti	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	1 giorno	2 giorni	3 giorni	4 giorni	5 giorni
100	Veneto Orientale	2	9,2	15,7	19,9	27,5	31,5	33,7	42,9	49,2	59,4	72,2	64,0	82,4	93,5	101,3	107,6
		5	11,5	19,6	25,2	35,4	40,9	44,0	57,3	66,0	79,0	96,8	86,7	112,0	128,8	137,6	145,0
		10	13,0	21,8	28,3	39,9	46,1	49,9	66,8	77,8	92,4	113,9	102,9	132,6	153,5	164,4	171,5
		20	14,4	23,7	30,9	43,6	50,4	54,9	75,9	89,8	105,7	131,0	119,3	153,2	178,1	192,3	198,2
		30	15,2	24,6	32,2	45,5	52,7	57,6	81,1	97,0	113,6	141,1	129,3	165,5	192,8	209,4	214,2
		50	16,1	25,8	33,8	47,7	55,2	60,7	87,6	106,2	123,5	154,0	142,2	181,2	211,6	232,0	234,9
		100	17,3	27,1	35,7	50,3	58,3	64,5	96,4	119,3	137,3	172,0	160,4	203,1	237,8	264,5	263,9
		200	18,5	28,3	37,4	52,6	61,0	67,9	105,1	133,0	151,4	190,6	179,7	225,9	265,0	299,7	294,3

			da 5 a 45 minuti		da 10 minuti a 1 ora		da 15 minuti a 3 ore		da 30 minuti a 6 ore		da 45 minuti a 12 ore		da 1 a 24 ore		da 1 a 5 giorni		da 1 a 5 giorni (in gg.)	
a	b	c	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n
18,5	10,8	0,819	4,1	0,554	6,0	0,431	9,5	0,301	13,0	0,229	13,4	0,224	12,5	0,238	6,2	0,323	64,8	0,323
23,8	11,8	0,813	5,0	0,572	7,2	0,454	11,4	0,321	15,9	0,245	16,8	0,234	16,0	0,245	8,4	0,323	88,1	0,323
25,4	11,7	0,799	5,8	0,573	7,8	0,463	12,1	0,338	16,6	0,266	17,9	0,250	17,5	0,255	9,9	0,324	104,6	0,324
25,9	11,3	0,781	6,1	0,570	8,4	0,469	12,6	0,354	16,6	0,290	18,3	0,269	18,5	0,268	11,4	0,325	121,2	0,325
25,8	10,9	0,769	6,5	0,567	8,7	0,472	12,7	0,364	16,4	0,304	18,3	0,281	18,9	0,276	12,2	0,326	131,1	0,326
25,4	10,4	0,754	6,9	0,563	9,0	0,475	12,8	0,377	16,0	0,324	18,2	0,296	19,2	0,287	13,3	0,328	144,0	0,328
24,5	9,6	0,732	7,4	0,556	9,4	0,478	12,8	0,393	15,3	0,351	17,7	0,318	19,4	0,302	14,8	0,329	162,1	0,329
23,2	8,7	0,709	8,0	0,548	9,8	0,481	12,7	0,410	14,5	0,378	17,1	0,341	19,4	0,317	16,2	0,331	181,0	0,331

Tr = 50 anni

Targa	Stazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		5 minuti	10 minuti	15 minuti	30 min	45 min	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	1 giorno	2 giorni	3 giorni	4 giorni	5 giorni
ML	Malo	14,8	27,2	37,5	59,1	68,1	72,2	89,7	99,9	116,2	144,6	130,4	169,4	211,5	246,9	254,7
MM	Mira	18,6	30,3	38,3	53,7	62,7	66,5	85,9	115,5	141,2	159,3	144,7	175,8	229,9	244,0	262,6
MN	Marano di Valpolicella	15,7	23,8	31,2	43,5	51,5	56,2	64,4	65,5	81,5	96,9	80,7	118,0	155,4	151,1	146,8
MO	Montagnana	18,1	31,2	43,2	58,6	67,8	73,4	98,8	99,5	110,0	122,5	108,8	127,6	157,5	168,9	169,4
MP	Montecchio Precalcino	16,2	29,3	38,9	59,1	70,4	79,1	94,3	112,2	126,9	151,7	134,8	152,6	187,9	214,6	229,5
MS	Maser	17,1	27,6	35,0	51,2	59,3	61,3	76,0	85,0	94,9	118,0	106,0	135,7	172,5	179,9	185,0
MT	Montegalda	20,3	33,2	44,8	63,1	71,9	75,0	89,6	95,7	110,6	123,4	101,3	140,4	154,6	181,7	192,1
NE	S. Giovanni Ilarione	14,4	21,9	30,0	49,0	58,8	64,2	78,4	93,0	124,5	165,1	152,8	177,4	206,2	235,2	244,7
NG	Cerea - Vangadizza	17,7	26,4	35,0	43,5	49,2	51,9	58,4	71,8	89,4	97,8	83,9	100,8	122,7	132,6	142,2
NP	Noventa di Piave	16,3	27,5	36,4	51,6	59,3	62,2	76,4	93,9	97,4	142,8	112,7	159,4	196,1	201,0	212,1
NV	Noventa Vicentina	17,7	29,8	40,3	55,4	58,4	60,8	76,4	87,1	102,7	122,5	103,0	131,1	148,7	160,5	169,5
OB	Orto Botanico di Padova						67,5	87,4	94,3	113,2	131,7	117,1	143,2	191,6	210,5	224,9
OD	Oderzo	17,6	29,3	37,5	44,7	52,2	58,5	88,7	101,3	123,8	146,0	144,7	172,6	204,3	206,5	212,0

minuti		ore		giorni		3p			
a	n	a	n	a	n	a	b	c	
5,2	0,700	70,8	0,211	129,2	0,439	62,4	22,6	0,896	
8,2	0,549	66,0	0,289	142,4	0,388	27,8	8,8	0,758	
6,8	0,543	53,7	0,168	86,2	0,403	39,0	12,4	0,885	
7,6	0,598	77,0	0,150	108,1	0,301	74,5	19,6	0,934	
6,0	0,665	77,4	0,205	129,4	0,347	61,2	21,5	0,882	
7,2	0,569	60,6	0,197	107,3	0,367	42,7	13,0	0,869	
8,5	0,581	74,7	0,155	102,8	0,397	68,6	15,7	0,925	
5,0	0,660	59,6	0,298	149,4	0,306	27,2	14,3	0,765	
8,9	0,465	49,6	0,216	82,8	0,338	28,4	6,8	0,833	
6,8	0,588	59,9	0,244	117,2	0,400	35,4	11,9	0,826	
8,0	0,551	60,1	0,218	104,2	0,312	40,6	11,0	0,856	
		61,0	0,283	114,3	0,429	27,5	0,0	0,786	
9,1	0,475	61,0	0,283	146,5	0,250	22,4	6,5	0,740	

Considerando una durata di precipitazione di 3 ore con un periodo di ritorno di 50 anni l'altezza pluviometrica risulta:

LEGGE DELLA PIOGGIA

$$h = a \times t^n$$

$$h = 61.0 \times 3^{0.283}$$

$$h = 83.24$$

L'elaborazione dei dati è stata condotta ricorrendo alla ben nota legge del valore estremo di Gumbel, una delle leggi che meglio riesce a rappresentare la distribuzione empirica della frequenza delle piogge massime e che pertanto è ricorrentemente impiegata nella regolarizzazione delle stesse.

Nella Tabella soprastante il valore maggiore indicato è di 88.7; tale valore viene preso nell'elaborazione del presente studio di compatibilità idraulica.

5. STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

L'invarianza può essere ottenuta prevedendo una serie di invasi (fossi di guardia, canalizzazioni, bacini, ecc.) che consentano di invasare e di laminare il maggior volume di pioggia dovuto all'incremento del coefficiente idrometrico delle aree.

Nel seguito della trattazione, come consigliato dalla normativa, si procederà al calcolo dei volumi di invaso necessari utilizzando il metodo razionale, che consiste nel determinare il massimo volume da invasare al variare del tempo di pioggia.

I coefficienti di deflusso utilizzati sono quelli indicati dalla normativa, e cioè:

Aree agricole	0,10
Superfici permeabili	0,20 (aree verdi, coltivazioni prative, ...)
Superfici semi-permeabili	0,60 (grigliati drenanti con sottofondo ghiaioso, strade in terra battuta, ...)
Superfici impermeabili	0,90 (tetti, terrazzi, strade, piazzali, ...).

IL METODO RAZIONALE: INQUADRAMENTO METODOLOGICO

Questo metodo consiste nel determinare i volumi entranti e uscenti nel sistema al variare del tempo di pioggia, dalla cui differenza si ottiene il valore del volume di invaso cercato.

Il contributo in ingresso reso dalle differenti superfici in cui un sito è suddiviso, è dato dal prodotto tra l'estensione S e il suo relativo coefficiente di afflusso K_{aff} , il cui valore è dato dalla media pesata dei coefficienti indicati dalla normativa, e precedentemente citati, mediante le superfici a diversa permeabilità:

$$\text{Contributo netto} = S \times K_{aff}$$

La ripartizione quantitativa è stata stimata in relazione alla portata generata dalla superficie totale di progetto tramite il metodo razionale:

$$Q = C \cdot j \cdot S$$

in cui:

Q	portata allo scarico in m ³ /h
C	coefficiente di afflusso
S	superficie di raccolta in m ²
j	intensità di pioggia in m/h

Moltiplicando questa relazione per il tempo si ottiene il volume in ingresso cercato.

Nel caso del volume uscente, esso è dato dall'aliquota dovuta allo scarico nei corpi idrici superficiali e dall'aliquota dovuta alla filtrazione nel fondo dell'invaso.

La portata diretta ai corpi idrici superficiali è considerata in 10,0 l/s ha (valore suggerito da Consorzio di Bonifica competente); questo valore, moltiplicato per la superficie totale

dell'insediamento (oggetto di variazione di permeabilità e non) e per il tempo, fornisce il volume in uscita dallo scarico superficiale.

In formule, si ottiene la seguente relazione:

$$V_{\text{invaso}} = V_{\text{in}} - V_{\text{out}}$$

$$= (C * j * S) * t - [Q_{\text{scarico}} + (K * i * S)] * t$$

L'aliquota di pioggia dovuta all'infiltrazione nei terreni (legge di Darcy) viene considerata pari a zero in quanto il calcolo della portata in uscita presenta già il fattore "coefficiente d'afflusso" (in pratica $(K * i * S) = 0$).

Superficie totale stimata	47338 m ²			
Superficie 1 capannoni	13551.76 m ²		coefficiente d'afflusso stimato Ψ	0.9
Superficie 2 piazzali cls e basamenti	3509.41 m ²		coefficiente d'afflusso stimato Ψ	0.9
Superficie 3 ghiaia	2881.06 m ²		coefficiente d'afflusso stimato Ψ	0.6
Superficie 4	m ²		coefficiente d'afflusso stimato Ψ	
Superficie totale calcolata	19942.23 m ²	1.994223 ha	coefficiente d'afflusso stimato Ψ_{med}	0.856659

<u>Intensità di pioggia</u>	rapporto di h, altezza d'acqua caduta, su T, durata della pioggia		
h	88.7 mm	0.0887 m	
T	3 h		
Intensità di pioggia J	0.029566667 m/h		
Portata Q = $\Psi * J * S$	505.108 m ³ /h		
coefficiente udometrico richiesto	10 l/s/ha		
Portata totale ammessa allo scarico	19.94223 l/s	71.792028 m ³ /h	0.019942 m ³ /s
Vinvaso=Vin-Vout	1299.94713 m ³	dimensione invaso minima	
	1559.937	dimensione invaso aumentata del 20% per compensare la sottostima data dall'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica	

Superficie totale stimata	47338 m ²			
Superficie 1 verde agricolo e fossi	27445.77 m ²		coefficiente d'afflusso stimato Ψ	0.2
Superficie 2	m ²		coefficiente d'afflusso stimato Ψ	
Superficie 3	m ²		coefficiente d'afflusso stimato Ψ	
Superficie 4	m ²		coefficiente d'afflusso stimato Ψ	
Superficie totale calcolata	27445.77 m ²	2.744577 ha	coefficiente d'afflusso stimato Ψ_{med}	0.2

<u>Intensità di pioggia</u>	rapporto di h, altezza d'acqua caduta, su T, durata della pioggia		
h	88.7 mm	0.0887 m	
T	3 h		
Intensità di pioggia J	0.029566667 m/h		
Portata Q = $\Psi * J * S$	162.2959866 m ³ /h		
coefficiente udometrico richiesto	10 l/s/ha		
Portata totale ammessa allo scarico	27.44577 l/s	98.804772 m ³ /h	0.027446 m ³ /s
Vinvaso=Vin-Vout	190.4736438 m ³	dimensione invaso minima	
	228.568	dimensione invaso aumentata del 20% per compensare la sottostima data dall'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica	

TOTALE 1788.50

INVARIANZA IDRAULICA

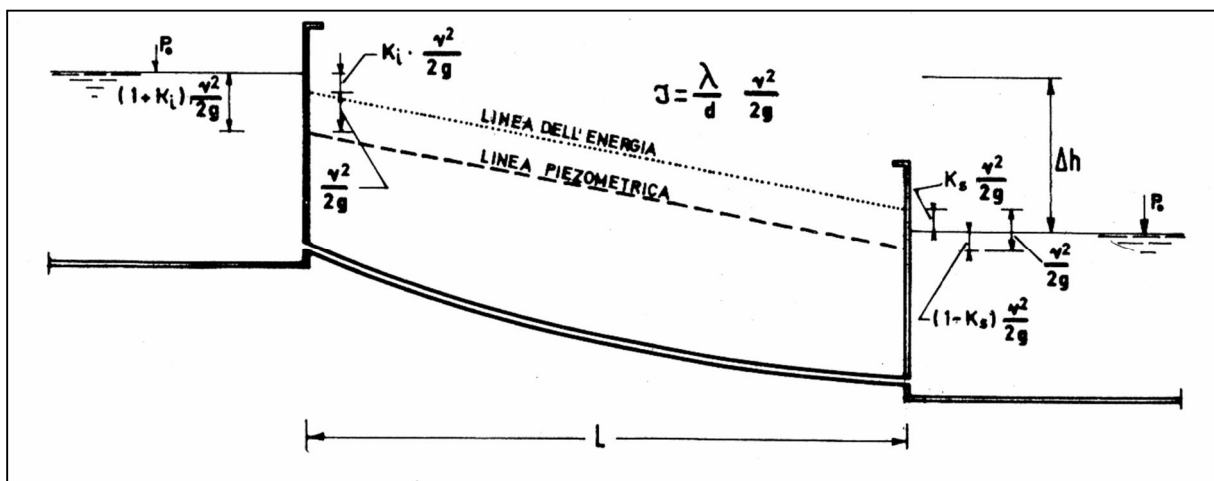
Come da tabelle soprastanti al fine di garantire l'invarianza idraulica è necessario che il volume di invaso (fossalazioni) sia almeno pari a 1788.50mc.

IL VALORE, COME RISULTA DALLA TAVOLA GRAFICA, RISULTA SUPERIORE AL VOLUME DI INVASO RICHIESTO PERTANTO È GARANTITA L'INVARIANZA IDRAULICA.

CALCOLO DELLA BOCCA TARATA

Le acque totali dell'Azienda vengono raccolte nelle fossalazioni che a sua volta scaricano con bocca tarata in fossi consorziali.

Gli scarichi controllati posti a valle dei sistemi di laminazione rivestono, quali misure atte a garantire il principio dell'invarianza idraulica, molta importanza; finalizzati al controllo della portata massima in uscita verso il corpo recettore, sono dimensionati in base allo schema figura, rappresentato da due serbatoi fra loro collegati da un tubo di diametro "D" e lunghezza "L", con dislivello idraulico "Δh" variabile, tenendo conto delle perdite di carico all'imbocco, allo sbocco e di tipo continuo.



$$\Delta H = 1,5 \left(\frac{Q}{A} \right)^2 \frac{1}{2g} + \frac{L}{k_s^2 R h^{\frac{4}{3}}} \left(\frac{Q}{A} \right)^2$$

ΔH: dislivello tra pelo libero nella vasca e asse allo sbocco;

V = Q/A: velocità dell'acqua in uscita;

ks: coefficiente di scabrezza di Gauckler Strickler (80-100);

Q: portata in uscita;

A = π D² / 4: area della sezione circolare del tubo

D: diametro del tubo

Rh = D / 4: raggio idraulico del tubo

L = lunghezza del tubo

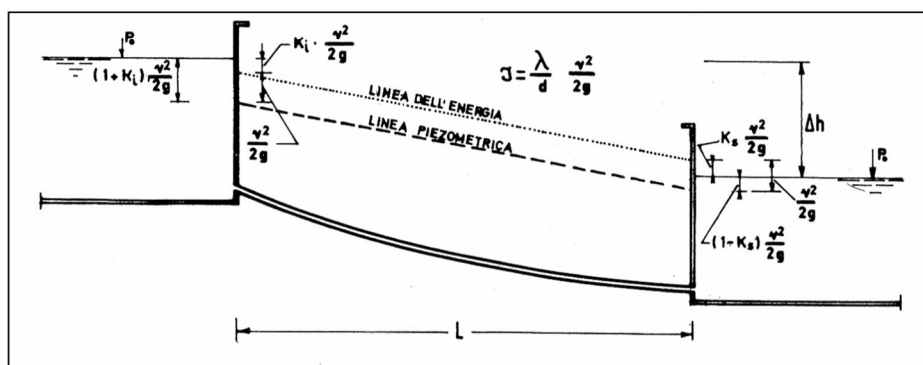
BOCCATARATA

DeltaH	0.3 m		
Q	0.047388 m3/s		
Diametro	0.2 m		
Area	0.0314 m2		
Rh	0.05 m	Q/A	1.509172
lunghezza tubo	10 m	Q/A quadrato	2.2776
ks	90 (80-100)	1/2g	0.050968
velocità V	1.509171975 m/s	ks2	8100
g	9.81 m/s2	Rh4/3	0.018439

VERIFICA = OK

$$\Delta H = 1,5 \left(\frac{Q}{A} \right)^2 \frac{1}{2g} + \frac{L}{ks^2 Rh^3} \left(\frac{Q}{A} \right)^2$$

0.3 = 0.3



Dall'analisi dei dati e dall'applicazione della formula sopracitata risulta che la relazione è verificata per tubi aventi le sotto riportate caratteristiche.

1. Diametro tubo di scarico della vasca di laminazione: 200mm,
2. Materiale: PVC o PE

luglio 2019

dott. geol. Paolo Chiarion



6. ALLEGATI

- Tavola compatibilità idraulica