

**TECNOGEO S.a.s.**

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

Via Col Visentin, 7 - 31044 Montebelluna

Tel.: 0423.303043 - Cell.: 335.6159235

C.Fisc. e P.Iva: 03549450264



*Regione del Veneto*  
**COMUNE DI VEDELAGO**  
*Provincia di Treviso*

**P. di C. Convenzionato Ampliamento**  
**Nuovo Stabilimento Industriale BRETON S.p.A.**

*Via Bassanese – Via Noghere*

**VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ**  
**IDRAULICA PER LE ACQUE METEORICHE**

Committente:

**BRETON S.p.A.**

Via Garibaldi, 27 - Castello di Godego (TV)

Progettisti:

**Arch. Marco Paccagnella - Geom. Paride Bulla**

Via Castellana, 48/1 - Resana (TV)

Montebelluna, aprile 2018

*Il geologo*  
*Dott. Lorenzo Preziosilli*



## INDICE

1.	Premessa . . . . .	pag.	2
2.	Inquadramento geologico e idrogeologico . . . . .	“	3
3.	Dati generali di progetto . . . . .	“	3
4.	Precipitazioni meteoriche . . . . .	“	4
5.	Gestione delle acque piovane . . . . .	“	7
5.1	Opere di drenaggio delle coperture dei fabbricati . . . . .	“	7
5.2	Opere di drenaggio delle superfici esterne . . . . .	“	8
5.3	Verifica della dispersione della subirrigazione . . . . .	“	9
5.4	Verifica della dispersione del bacino di laminazione . . . . .	“	10
5.5	Verifica della dispersione dei pozzi perdenti . . . . .	“	11
5.6	Bilancio idrico . . . . .	“	13
6.	Conclusioni . . . . .	“	14

N.B.: per quanto riguarda la cartografia generale, le planimetrie e i dettagli costruttivi degli impianti, si rimanda alle tavole di progetto

1) PREMESSA

Su incarico dell'Arch. Marco Paccagnella, per conto della ditta Breton S.p.A., è stato condotto il presente studio al fine di valutare la compatibilità idraulica finalizzata al progetto di “Costruzione di un nuovo stabilimento industriale”. L'area oggetto dell'indagine è ubicata a circa un chilometro a Nord dal centro abitato capoluogo, più precisamente all'angolo di Via Bassanese e Via Noghere.

In particolare l'intervento prevede l'ampliamento di uno stabilimento industriale esistente (realizzato nel 2010), per il quale era stato realizzato un impianto per la gestione e smaltimento delle acque meteoriche, previa verifica della compatibilità idraulica e relativa approvazione degli organi competenti. Poiché il progetto edificatorio attuale prevede un ragguardevole incremento della superficie coperta produttiva e delle aree di manovra e stazionamento (piazzali), si rende necessaria una rivalutazione della compatibilità idraulica d'insieme. La presente relazione è stata redatta per indicare e aggiornare le opere previste per la mitigazione dell'impatto idraulico generato dalle acque meteoriche a causa dalle nuove superfici rese impermeabili, in ottemperanza alle disposizioni contenute nella D.G.R.V. n. 3637 del 13.12.2003 modificate ed integrate dalle D.G.R.V. n. 1322/06 e n. 1841/07 “*Modalità operative ed indicazioni tecniche relative alla valutazione di compatibilità idraulica degli strumenti urbanistici*”. È stato fatto inoltre riferimento alle ordinanze n. 2, 3 e 4 (2008) del “*Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26.09.2007*” ed alle “*Linee guida*” per la valutazione della compatibilità idraulica e le indicazioni di calcolo proposte dal Consorzio di bonifica Piave. Le norme suddette si fondano sul principio generale secondo il quale, l'impermeabilizzazione delle superfici di campagna contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente udometrico ( $u$ ) delle aree trasformate. La verifica deve individuare gli interventi necessari al mantenimento della cosiddetta “*invarianza idraulica*”, cioè a garantire che la trasformazione d'uso di un'area non aumenti sensibilmente i contributi specifici dei terreni con conseguente incremento il rischio idraulico.

## 2) INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

I dati raccolti in un precedente studio geologico, eseguito nell'area d'intervento ai fini edificatori (2010), evidenziano una stratigrafia locale di natura prevalentemente ghiaiosa, riassunta nella seguente tabella:

Profondità (m)		DESCRIZIONE
da	a	
p.c.	0,2÷0,4	Terreno agrario argilloso di colore rossastro con clasti
0,2÷0,4	0,6÷0,7	Ghiaia in abbondante matrice argilloso-sabbiosa
0,6÷0,7	1,4÷1,8	Ghiaia con sabbia
1,4÷1,8	substrato	Ghiaia sabbiosa con ciottoli $\phi_{\max} \cong 15$ cm – (prof. max indagata $\cong 25$ m)

La permeabilità del substrato ghiaioso risulta ottima; è pertanto possibile attribuire al sottosuolo un coefficiente di permeabilità  $K$  indicativamente compreso fra circa  $10^{-1}$  e  $10^{-2}$  cm/s ( $10^{-3} \div 10^{-4}$  m/s)

Per quanto riguarda la presenza della falda freatica, la bibliografia ufficiale (Provincia di Treviso 2002) evidenzia che, nell'intorno dell'area in esame, la superficie freatica si colloca, nei periodi di magra, alla quota di circa 28 m s.l.m. e, in riferimento alla quota del piano di campagna ( $\cong 49$  m s.l.m.), corrisponde a circa 21 m di profondità. Le misurazioni periodiche effettuate a cura dell'Ufficio idrografico del Magistrato alle acque, nel pozzo di controllo di Vedelago, indicano un'escursione stagionale massima di circa 5,5 m, è pertanto, assicurata una profondità minima di falda di circa 15,5 m da p.c.

## 3) DATI GENERALI DELL'INTERVENTO

La superficie di pertinenza del complesso produttivo si estende su circa 71.600 m<sup>2</sup>. La superficie complessiva dello stabilimento industriale (esistente + progetto) sarà di 42.700 m<sup>2</sup>, le superfici esterne totali da adibire a viabilità, manovra e stazionamento (piazzi) saranno di complessivi 19.100 m<sup>2</sup>, le aree lasciate a verde saranno di circa 9.800 m<sup>2</sup>.

Sono di seguito riassunti superfici con i relativi coefficienti di deflusso ( $\phi$ ):

<b>Superfici complessive (esistenti + progetto)</b>			
<i>Descrizione</i>	<i>Sup. effettiva (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Coeff. di deflusso (<math>\phi</math>)</i>	<i>Sup. equivalente (m<sup>2</sup>)</i>
Copertura stabilimento (tetti)	42.700	0,9	38.430
Superfici pavimentate esterne (piazzali)	19.100	0,9	17.190
Aree lasciate a verde	9.800	0,2	1.960
<b>TOTALE:</b>	<b>71.600</b>	<b>0,804</b>	<b>57.580</b>

Il valore medio del coefficiente di deflusso superficiale è stato calcolato come media ponderata delle singole superfici di progetto rapportato alle superficie di pertinenza dello stabilimento, risulta:  $\phi = 0,804$

Il progetto prevede la laminazione e drenaggio delle acque meteoriche tramite due reti di drenaggio distinte ma collegate fra loro nella parte terminale, ciò è finalizzato ad un mutuo “aiuto” nell’eventualità si verifici che una rete o parte di essa sia temporaneamente inefficace.

- Rete n. 1: sarà adibita alle acque meteoriche provenienti dalla copertura dello stabilimento (nella tavola di progetto è indicata in colore magenta).
- Rete n. 2: sarà adibita alle acque provenienti dalle superfici impermeabilizzate esterne (viabilità e piazzali) e sarà completa di adeguati dispositivi di disoleazione e desabbiatura (nella tavola di progetto è indicata in colore azzurro).

#### 4) PRECIPITAZIONI METEORICHE

L’altezza di precipitazione può essere calcolata per un tempo di ritorno (Tr) fissato per differenti durate dell’evento, tramite le *Curve segnalatrici di Possibilità Pluviometrica* (C.P.P.) che esprimono la precipitazione totale  $h$  o l’intensità media  $j_m = h/t$  attesa per un specifico tempo di ritorno in funzione della durata dell’evento meteorico  $t$ .

La C.P.P. a tre parametri è rappresentata dall'espressione:  $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Dove  $t$  = durata della precipitazione

$a, b, c$  = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto.

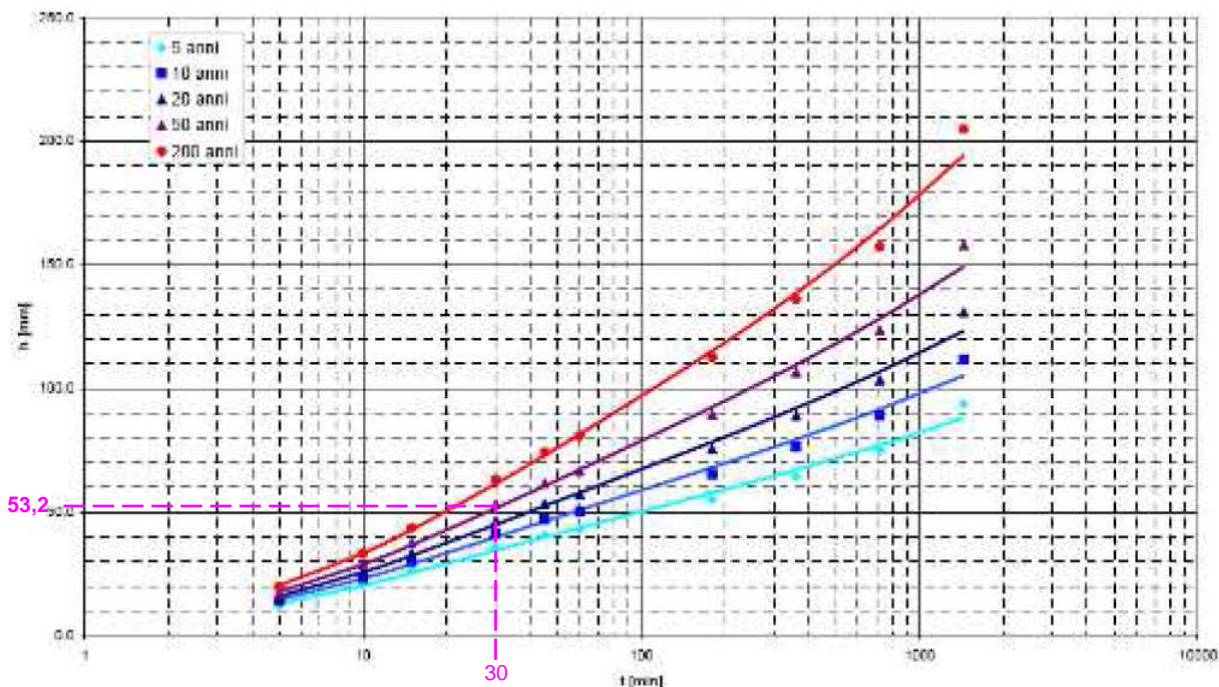
In base ai dati storici disponibili, il Commissario straordinario per l'emergenza idraulica ha suddiviso il territorio del bacino scolante nella laguna di Venezia in quattro zone omogenee principali. Il territorio di Vedelago rientra nella "Zona Nord-Orientale" per la quale sono stati elaborati i seguenti parametri da utilizzarsi per ricavare la C.P.P. in funzione del tempo di ritorno ( $Tr$ ) che rappresenta il periodo di tempo in cui l'evento di progetto viene in media uguagliato o superato. I parametri di zona per il calcolo della C.P.P. riferita al  $Tr$  significativo (50 anni), sono i seguenti:

Zona Nord-Orientale – $Tr = 50$		
$a$	32,7	[mm/min <sup>c-1</sup> ]
$b$	11,6	[min]
$c$	0,79	[-]

Per un tempo di ritorno ( $Tr$ ) pari a 50 anni, indicato dalla normativa regionale (D.G.R. n. 1322/06), le altezze di pioggia si ottengono mediante la relazione:

$$h = \frac{32,7 \cdot t}{(t + 11,6)^{0,79}} \text{ dove } t \text{ è il tempo espresso in minuti.}$$

Il seguente grafico riporta una rappresentazione delle Curve segnalatrici di Possibilità Pluviometrica (C.P.P.), mentre la tabella riporta le altezze pluviometriche attese. Il tempo di riferimento assunto è 30 min. (scroscio).



T (anni)	durata (min)									
	5	10	15	30	45	60	180	360	720	1440
2	9.8	16.2	20.5	27.2	30.7	32.6	40.9	47.6	55.8	69.3
5	12.3	20.6	26.3	35.7	40.5	43.1	55.1	64.3	75.0	93.8
10	13.9	23.3	29.9	41.2	47.1	50.3	65.2	76.4	88.9	111.9
20	15.4	25.8	33.3	46.4	53.4	57.3	75.4	88.9	103.2	130.9
30	16.2	27.2	35.2	49.5	57.0	61.4	81.6	96.5	112.0	142.6
50	17.2	28.9	37.6	53.2	61.6	66.5	89.5	106.5	123.4	158.1
100	18.5	31.1	40.6	58.2	67.9	73.8	100.8	120.7	139.9	180.5
200	19.7	33.1	43.6	63.2	74.2	80.6	112.8	136.0	157.4	204.9

È pertanto possibile ricavare le seguenti altezze pluviometriche significative:

Durata evento (min.)	Tempi di ritorno $T_r$ (anni)	Altezza pluviometrica attesa (mm)
30	50	53,2

$a$ ,  $b$  e  $c$  = coeff. della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica;

$v_0$  = volume specifico di invaso.

Ne deriva un volume pluviometrico totale atteso da regimare pari a:  $\cong 3.063 \text{ m}^3$ .

La situazione di riferimento per un terreno agricolo in condizioni di rischio idraulico ridotto o moderato corrisponde al valore del coefficiente udometrico attuale  $u = 10 \text{ l/s ha}$ .

Si tenga presente che concorrono al volume di compenso (invaso) anche i cosiddetti “piccoli invasi”, costituiti dalle tubazioni di collegamento, dai pluviali, dalle caditoie e dal

velo idrico di tutte le superfici. La Struttura commissariale per l'emergenza idraulica ha dato le seguenti indicazioni per il loro calcolo. Per il sito in questione i piccoli invasi possono assumere il valore di 43 m<sup>3</sup>/ha (vedi seguente tabella).

Coeff. di deflusso	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velo idrico (m <sup>3</sup> /ha)	25	23	22	20	18	17	15	13	12	10
Collettori, caditoie, ecc. (m <sup>3</sup> /ha)	10	13	16	18	21	24	27	30	32	35
Totale piccoli invasi (m <sup>3</sup> /ha)	35	36	37	38	39	41	42	43	44	45

I volumi il volume accettabile come “piccoli invasi” è il seguente:

- Piccoli invasi:  $43 \times 7,16 \cong 308 \text{ m}^3$ ; che coadiuvano al volume d'invaso di progetto.

## 5) GESTIONE DELLE ACQUE PIOVANE

Come accennato in premessa il progetto prevede la realizzazione di due reti di drenaggio distinte. Una rete deriverà le acque meteoriche provenienti dalla copertura dell'edificio mentre l'altra deriverà le acque delle superfici esterne (viabilità, piazzali e aree verdi); le caratteristiche delle reti sono di seguito riassunte schematicamente, per un maggior dettaglio si rimanda alle tavole di progetto: Si fa presente che, dalla realizzazione del 1° stralcio d'intervento, sono già in funzione un bacino di laminazione (scolina assorbente) ed alcuni pozzi perdenti, in particolare n. 13 per la rete delle coperture e n. 16 per quella dei piazzali.

### 5.1 Opere di drenaggio delle coperture del fabbricato

<b>Rete 1 - Opere di drenaggio delle coperture</b>	<i>Quantità</i>	<i>Vol. un. (m<sup>3</sup>)</i>	<i>Vol. tot. (m<sup>3</sup>)</i>
Pozzi perdenti (esistenti) diam. $\phi = 150$ cm della profondità utile $H = 5$ m	<i>n. 13</i>	8,85	<b>115</b>
Subirrigazione costituita da tubazione forata $\phi = 60$ cm di collegamento fra i pozzi perdenti, collocata entro una trincea drenante riempita di materiale drenante grossolano	<i>540 m</i>	0,283	<b>153</b>

N.B.: Oltre alle opere suddette saranno installati pluviali, tubi di collegamento e numerosi pozzetti d'ispezione-raccordo, il volume utile di questi sarà computato complessivamente nel calcolo dei “piccoli invasi” (vedi cap. precedente).



Si fa presente che, in corrispondenza dei pozzi assorbenti, la tubazione non sarà forata ma tagliata a metà come sfioro orizzontale (vedi particolare nelle tavole di progetto) pertanto, l'acqua tracimerà nei pozzi perdenti solo in occasione di eventi piovosi particolarmente intensi, in tutti gli altri casi i pozzi saranno bypassati e la dispersione avverrà sul suolo tramite le trincee drenanti (subirrigazione). A maggior sicurezza, sarà realizzato un collegamento finale al bacino di laminazione (scolina assorbente).

## 5.2 Opere di drenaggio delle superfici esterne (piazze + verde)

<b>Rete 2 - Opere di drenaggio delle superfici esterne</b>	<i>Quantità</i>	<i>Vol. un. (m<sup>3</sup>)</i>	<i>Vol. tot. (m<sup>3</sup>)</i>
Pozzi perdenti (esistenti) diam. $\phi = 150$ cm della profondità utile $H = 5$ m	<i>n. 16</i>	8,84	<b>141</b>
Tubazione cieca di collegamento $\phi 60$ cm che convoglia le acque all'impianto di disoleazione e dissabbiatura e successivamente collega i pozzi con sbocco nella scolina assorbente	<i>440 m</i>	0,19	<b>124</b>
Bacino di laminazione costituito da n. 2 scoline assorbenti collegate fra loro, con superficie assorbente totale di circa $800 \text{ m}^2$	<i>175 m</i>	2,0	<b>350</b>
Impianto di trattamento delle acque di 1 <sup>a</sup> pioggia, (disoleazione e dissabbiatura) costituito da n. 7 vasche per tot. $88 \text{ m}^3$ , dimensionato per il trattamento di complessivi $19.500 \text{ m}^2$ di piazzali	<i>n. 7</i>	12,6	<b>88</b>

N.B.: Oltre alle opere suddette saranno installati tubi di collegamento, numerosi pozzetti d'ispezione-raccordo e caditoie, il volume utile di questi sarà computato complessivamente nel calcolo dei "piccoli invasi" (vedi cap. precedente).

Si fa presente che in questa rete la tubazione è continua (non forata), solo in corrispondenza dei pozzi assorbenti sarà tagliata a metà come sfioro orizzontale (vedi particolare nelle tavole di progetto) pertanto, l'acqua tracimerà nei pozzi perdenti solo in occasione di eventi piovosi particolarmente intensi, in tutti gli altri casi i pozzi saranno bypassati e la dispersione avverrà sul suolo tramite la scolina assorbente (bacino di laminazione).

### 5.3 Verifica della dispersione al suolo della subirrigazione (Rete 1)

La portata di filtrazione al suolo della subirrigazione per le acque provenienti dalla copertura del fabbricato, è data dalla seguente formula semplificata:

$$Q_{\text{filtr.}} = 1000 \times k \times (b+2h) \times L$$

dove:  $Q_{\text{filtr.}}$  = portata di filtrazione unitaria che la trincea è in grado di smaltire (l/s),  
 $k$  = coeff. di permabilità del terreno (m/s),  
 $b$  = base superiore della trincea (m),  
 $h$  = altezza della trincea (m),  
 $L$  = lunghezza della trincea (m).

considerando i seguenti dati di progetto:

$$\begin{aligned} k &= 5 \times 10^{-4} \text{ m/s,} \\ b &= 1,5 \text{ (m),} \\ h &= 1,5 \text{ (m),} \\ L &= 540 \text{ (m).} \end{aligned}$$

risulta:  $Q_{\text{filtr.}} = 1000 \times 5 \times 10^{-4} \times (1,5+3,0) \times 540 \cong 1.215 \text{ l/s} \quad (1,215 \text{ m}^3/\text{s})$

in riferimento ad un intervallo di tempo di riferimento (30 min.) corrisponde a:

$$V_{\text{filtr.}} = 1,215 \times 1.800 \cong \mathbf{2.187 \text{ m}^3}.$$

Il volume di pioggia derivato dalla copertura dell'edificio ( $\text{Sup}_{\text{eq.}} = 38.430 \text{ m}^2$ ) corrisponde

a:  $V_{\text{eq.}} = 38.430 \times 0,0532 \cong \mathbf{2.044 \text{ m}^3}.$

Risulta che il volume di filtrazione della subirrigazione ( $V_{\text{filtr.}}$ ) è circa uguale al volume di pioggia atteso ( $V_{\text{eq.}}$ ) con tempi di ritorno di 50 anni.

In pratica, solo nel caso di precipitazioni particolarmente intense (eventi meteo con tempi di ritorno di 50 anni o più) o nel caso di malfunzionamento o perdita di efficienza della subirrigazione, una parte delle acque tracimerà dalla tubazione nei pozzi perdenti, mentre per la maggior parte degli eventi meteo la subirrigazione di progetto è sufficiente a disperdere al suolo tutto il volume di pioggia atteso. Si tenga presente che, a maggior cautela, è anche stata trascurata l'azione di mitigazione imputabile alle linee di collegamento e ai pozzetti di raccordo-ispezione (piccoli invasi).

#### 5.4 Verifica della dispersione al suolo del bacino laminazione (Rete 2)

La verifica del dimensionamento del bacino di laminazione (scoline assorbenti) è di seguito eseguito confrontando la portata in arrivo, la capacità di filtrazione del terreno ed il volume d'invaso del sistema; tale confronto può essere espresso con la seguente equazione di continuità, che rappresenta il bilancio delle portate entranti e uscenti nel mezzo filtrante (per semplicità è trascurata l'evapotraspirazione):  $DW = (Q_p - Q_f) \times Dt$

dove :  $DW$  = variazione del volume invasato nel mezzo filtrante nell'intervallo  $Dt$  [ $m^3$ ]

$Q_p$  = portata influente [ $m^3/s$ ]

$Dt$  = intervallo di tempo [s]

$Q_f$  = portata d'infiltrazione =  $K \times J \times A$  [ $m^3/s$ ]

$K$  = permeabilità [m/s]

$J$  = cadente piezometrica

$A$  = superficie netta d'infiltrazione [ $m^2$ ]

Per il calcolo delle portata d'infiltrazione è assunta la permeabilità cautelativa ( $k = 5 \times 10^{-4}$  m/s), la cadente piezometrica  $J = 1$  poiché il tirante idrico è trascurabile rispetto all'altezza dello strato filtrante (la superficie freatica è ben al di sotto del fondo disperdente del bacino), la superficie netta d'infiltrazione ( $A$ ) corrisponde a circa  $800 m^2$ .

Risulta una portata di filtrazione  $Q_f = 5 \times 10^{-4} \times 1 \times 800 = \mathbf{0,400 m^3/s}$ .

La portata influente  $Q_p$  è ricavata dal prodotto dell'altezza pluviometrica attesa ( $h_{30min.} = 53,2$  mm) con la somma delle superfici equivalenti dei piazzali ( $17.190 m^2$ ) e delle aree verdi ( $1.960 m^2$ ).

Ne consegue la portata influente:  $Q_p \cong [0,0532 \times (17.190 + 1.960)] / 1.800 = \mathbf{0,566 m^3/s}$ .

La variazione del volume invasato:  $DW = (0,566 - 0,400) \times 1.800 \cong \mathbf{298,8 m^3}$

che corrisponde a poco meno del volume utile delle scoline assorbenti ( $350 m^3$ ).

Risulta che la maggiore portata influente rispetto alla portata di filtrazione sarà compensata dal volume utile delle scoline, pertanto, le scoline riusciranno a disperdere al suolo le piogge attese con tempi di ritorno di 50 anni o più.

Confrontando i volumi nei periodi di tempo significativo (30 min.) risulta che il volume di pioggia influente corrisponde a:  $V_p = 0,0532 \times (17.190 + 1.960) \cong 1.018,8 \text{ m}^3$ ;

il volume di filtrazione è:  $V_f = 5 \times 10^{-4} \times 1 \times 800 \times 1.800 \cong 720,0 \text{ m}^3$ .

Si evince che la scolina si riempirà solo in occasione di eventi meteo con altezze pluviometriche pari delle massime attese con tempi di ritorno di 50 anni. In pratica, solo nel caso di precipitazioni particolarmente intense una parte del volume delle acque potrebbe trascinare alla batteria di pozzi perdenti, mentre per gli eventi meteo più consueti il bacino di laminazione progettato (scoline assorbenti) è sufficiente a drenare tutto il volume di pioggia delle superfici esterne. Si tenga presente che anche in questo caso è stata trascurata l'azione di mitigazione imputabile alle linee di collegamento, ai pozzetti di raccordo (piccoli invasi) e all'impianto di sedimentazione e disoleazione.

#### 5.5 Verifica della dispersione dei pozzi perdenti (Rete 1 e Rete 2)

Poiché le due reti saranno asservite a superfici con estensione diversa, il calcolo è stato eseguito distinguendo la rete per acque meteoriche provenienti dalla copertura (Rete 1) e per le acque provenienti dai piazzali e dalle aree verdi (Rete 2).

Nel calcolo, in entrambe le reti, è stata considerato il 40% delle superfici equivalenti esistenti, ciò è ampiamente cautelativo vista l'efficacia delle opere di dispersione al suolo, (subirrigazione e bacino) poiché i pozzi perdenti corriverranno le acque meteoriche contemporaneamente alla subirrigazione (Rete 1) ed alle scoline assorbenti (Rete 2).

Si sottolinea che la derivazione delle acque meteoriche verso i pozzi perdenti avverrà solo in occasione di eventi particolarmente intensi e/o prolungati, cioè contraddistinti da altezze pluviometriche prossime o superiori a quelle attese con tempi di ritorno di 50 anni, oppure nel caso di perdita di efficienza dei sistemi di dispersione al suolo. Per gli eventi meteorologici prevedibili il ricettore sarà esclusivamente il suolo, tramite la subirrigazione nella Rete 1 e le scoline assorbenti nella Rete 2.

### Calcolo dei pozzi perdenti

<b>Rete 1 – Coperture fabbricato</b>			
Diametro interno pozzo	Di	1,5	m
Altezza utile pozzo	Hi	5,0	m
Coeff. Permeabilità	K	5,0E-04	m/s
Larghezza corona esterna drenante	L	1	m
Presenza di vasca di prima pioggia		FALSO	vero/falso
Superficie impermeabile soggetta a prima pioggia	Spp	0	mq
Superficie impermeabile non soggetta a prima pioggia	Snpp	0	mq
Superficie delle coperture	Sc	15.400	mq
<b>Volume pioggia critica (i=50mm/h)</b>		<b>731,50</b>	<b>mc</b>
Volume assorbito da un pozzo		42,39	mc
Volume accumulato da un pozzo		20,61	mc
<b>Volume totale per pozzo</b>		<b>63,00</b>	<b>mc</b>
<b>Volume netto da smaltire dal sistema drenante</b>		<b>731,50</b>	<b>mc</b>
<b>CALCOLO POZZI PERDENTI</b>		<b>11,6</b>	<b>num</b>
<b>ARROTONDAMENTO NUMERO POZZI PERDENTI</b>		<b>12</b>	<b>num</b>

<b>RETE 2 – Piazzali e viabilità</b>			
Diametro interno pozzo	Di	1,5	m
Altezza utile pozzo	Hi	5,0	m
Coeff. Permeabilità	K	5,0E-04	m/s
Larghezza corona esterna drenante	L	1	m
Presenza di vasca di prima pioggia		VERO	vero/falso
Superficie impermeabile soggetta a prima pioggia	Spp	7.650	mq
Superficie impermeabile non soggetta a prima pioggia	Snpp	3.920	mq
Superficie delle coperture	Sc	0	mq
<b>Volume pioggia critica (i=50mm/h)</b>		<b>549,58</b>	<b>mc</b>
Volume assorbito da un pozzo		42,39	mc
Volume accumulato da un pozzo		20,61	mc
<b>Volume totale per pozzo</b>		<b>63,00</b>	<b>mc</b>
<b>Vasca prima pioggia</b>		<b>38,25</b>	<b>mc</b>
<b>Volume netto da smaltire dal sistema drenante</b>		<b>511,33</b>	<b>mc</b>
<b>CALCOLO POZZI PERDENTI</b>		<b>8,1</b>	<b>num</b>
<b>ARROTONDAMENTO NUMERO POZZI PERDENTI</b>		<b>8</b>	<b>num</b>

Pertanto, risultano ampiamente sufficienti i pozzi esistenti;

## 5.6 Bilancio idrico

Sono di seguito sinteticamente riassunti e confrontati i vari risultati ottenuti dall'analisi e dal calcolo nell'ipotesi del massimo evento piovoso della durata di 30 min. (scroscio) con tempo di ritorno  $T_r$  pari a 50 anni:

- Max volume pluviometrico totale atteso da regimare:	$\cong 3.063 \text{ m}^3$
- Vol. disperso al suolo tramite subirrigazione	$\cong 2.187 \text{ m}^3$
- Vol. disperso al suolo dall'invaso (scoline)	$\cong 720 \text{ m}^3$
- Vol. disperso dai pozzi perdenti della Rete 1	$\cong 551 \text{ m}^3$
- Vol. disperso dai pozzi perdenti della Rete 2	$\cong 678 \text{ m}^3$
<u>Totale volume disperso al suolo:</u>	<u><math>\cong 4.136 \text{ m}^3</math></u>

Risulta evidente che la potenzialità delle reti di regimazione di progetto sono sensibilmente superiori al volume massimo delle piogge attese con tempi di ritorno di 50 anni.

Totale volume disperso al suolo > Max volume pluviometrico totale atteso

Pertanto, le opere di regimazione potranno sostenere le massime altezze pluviometriche anche riferite alla durata di eventi superiori a 30 min. e/o tempi di ritorno superiori a 50 anni.

A ulteriore verifica è di seguito confrontata l'indicazione del Consorzio di bonifica Piave (2009) in cui prescriveva delle opere in grado di laminare almeno il 50% degli afflussi meteorici provenienti nell'ambito della lottizzazione, cioè almeno  $400 \text{ m}^3$  per ettaro di superficie impermeabilizzata.

Afflusso piogge da laminare:  $V_p = (4,27 + 1,91) \times 400 = 2.472 \text{ m}^3$

Vol. disperso al suolo dall'invaso (scoline)  $V_i \cong 720 \text{ m}^3$

Vol. disperso al suolo dalla subirrigazione  $V_s \cong 2.178 \text{ m}^3$

Totale volume disperso al suolo:  $V_{tot.} \cong 2.898 \text{ m}^3$

Risulta:  $V_{tot.} > V_p$

## 6. CONCLUSIONI

Sulla base delle linee guida per la valutazione della compatibilità idraulica, sono state verificate delle soluzioni per la corretta gestione delle acque meteoriche secondo le indicazioni delle “Linee guida” del Commissario delegato per l'emergenza idraulica.

Poiché l'intervento edificatorio consiste nell'ampliamento di un edificio produttivo l'analisi di calcolo è stata svolta complessivamente, privilegiando l'infiltrazione delle acque meteoriche al suolo. In particolare sarà impiegata una subirrigazione per le acque provenienti dalla copertura del fabbricato ed un bacino di laminazione (scolina assorbente) per le acque provenienti dalle superfici esterne. Queste due opere sono risultate ampiamente idonee a regimare e smaltire al suolo le massime precipitazioni della durata di 30 min. (scroscio) prevedibili con tempi di ritorno di 50 anni.

A maggior cautela sarà mantenuto l'impianto esistente di dispersione nel sottosuolo per far fronte ad eventi meteorici eccezionali, si tratta da una batteria di n. 13 pozzi perdenti ( $\phi = 150$  cm e  $H = 5$  m) per le acque pluviali provenienti dalle coperture dell'edificio e, analoghi n. 16 pozzi perdenti per le acque pluviali provenienti dalle superfici esterne. Si evidenzia che la derivazione delle acque meteoriche verso i pozzi perdenti avverrà solo in occasione di eventi particolarmente intensi e/o prolungati, cioè contraddistinti da altezze pluviometriche prossime o superiori a quelle attese con  $Tr = 50$  anni, oppure nel caso perdita d'efficienza dei sistemi di dispersione-laminazione al suolo.

Al fine di salvaguardare l'efficienza tecnica e ambientale degli impianti di progetto, è prescritta la regolare manutenzione degli stessi, in particolare si dovranno predisporre opportune procedure e/o apprestamenti per evitare la riduzione di permeabilità dei vari sistemi di dispersione.

Montebelluna, 26.04.2018

Il geologo  
Dott. Lorenzo Preziosilli

