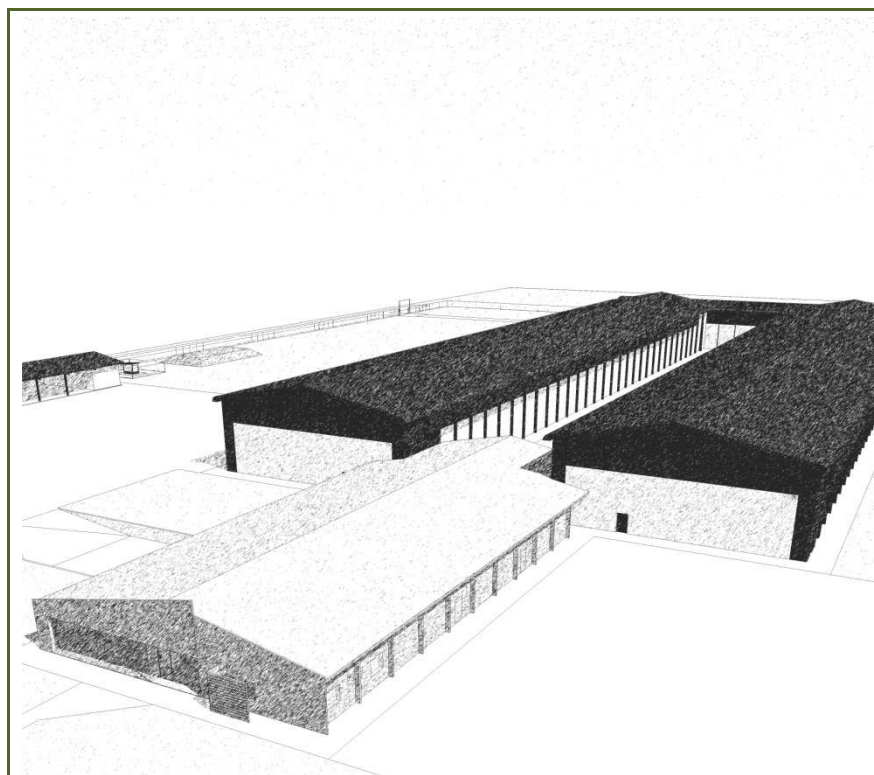




PROVINCIA DI VENEZIA



COMUNE DI SAN STINO DI LIVENZA



1/21/2015

PROGETTO DI UN NUOVO ALLEVAMENTO DI GALLINE OVAIOLE

ELAB. 07

RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA

**Proponente : C.P.T. Farm Società Agricola” S.r.l.
Adria (RO) CAP 45011 Via Marino Marin n. 8**

**Progetto :OPA ASSOCIATI Via San Pio X n. 50
31020 San Vendemiano TV**

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA
dott. geol. SIMONE BORTOLINI via San Vito, 9/A Cison di Valmarino (TV)
tel. 338-1977870
e-mail simonebortolini@libero.it

Comune di SAN STINO DI LIVENZA

Provincia di TREVISO

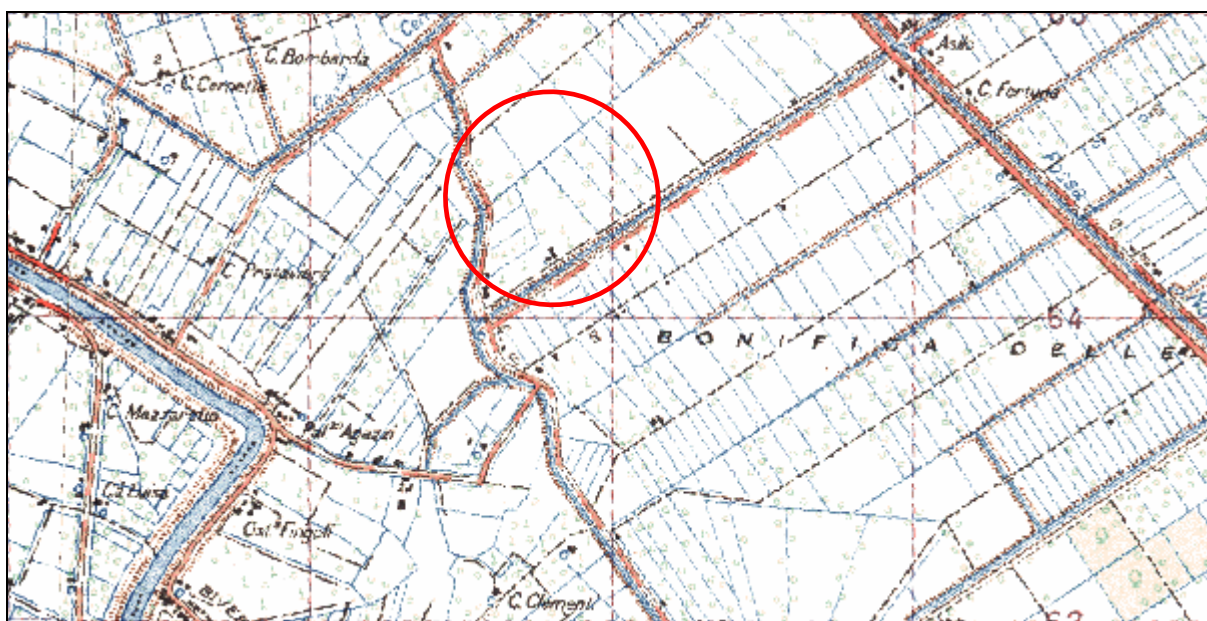
RELAZIONE DI VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA

(ai sensi D.G.R.V. 2948 del 06/10/2009)

Relativa al progetto di costruzione di un capannone ad uso allevamento avicolo
in loc. Sette Sorelle in via Prese/via fossa fondi nel comune di San Stino di Livenza

COMMITTENTE:

CPT FARM SRL società agricola
via Marino Marin 8/I 45011 ADRIA (RO)



Novembre 2014



PREMESSA

Il presente studio idraulico è stato eseguito su incarico verbale del tecnico progettista, arch. Cristian FAVRETTO (OPA ENGINEERING SRL OFFICINE PER L'AMBIENTE) di San Vendemiano (TV), in nome e per conto della ditta CPT FARM SRL Società Agricola di Adria (RO).

Esso ha lo scopo di arrivare al dimensionamento delle opere di compenso idraulico per la laminazione delle acque meteoriche secondo il principio della invarianza idraulica come previsto dalla DGRV 2948/2009 e s.m.i..

Sul sito attualmente non vi sono fabbricati ed il lotto è coltivato a seminativo. Il progetto prevede la costruzione di un capannone ad uso allevamento avicolo in loc. Sette Sorelle in via Prese/via fossa fondi nel comune di San Stino di Livenza. La superficie complessiva del lotto è di 67.736 m² mentre la superficie impermeabilizzata da coperture e piazzali cementati sarà di circa 19.029 m², più una superficie di 7318.97 a ghiaia; i restanti 41.389 m² rimarranno verde agricolo.

Pertanto, ai sensi della DGR 1322/06, l'intervento rientra tra quelle di "significativa impermeabilizzazione potenziale (10.000 mq < S < 100.000 mq)" e quindi un criterio di dimensionamento n. 2.

Gli aspetti prettamente geologici e geotecnici dell'operazione sono trattati in altra relazione a firma del Dott. Geol. Alessandro VIDALI; ad essa si rimanda per tutti gli inquadramenti: territoriali, geologici e geotecnici.

Tutta la parte relativa al dimensionamento fa riferimento alle ordinanze del "Commissario delegato per l'emergenza del 26 settembre 2007" oltre che allo studio dell'ARPAV "*Caratterizzazione delle piogge intense sul bacino scolante nella laguna di Venezia*" ed a quello C.N.R. - Istituto di geologia applicata di Padova "*Distribuzione spazio-temporale delle piogge intense nel Triveneto*".

Il volume da invasare ai fini dell'invarianza idraulica è stato confrontato con i valori espressi nello studio di Compatibilità idraulica del PAT di San Stino di Livenza.

La presente relazione trova completamento nelle tavole grafiche a cura del progettista a cui si fa riferimento.

ASPETTI IDROLOGICI

Atteso che non è possibile scaricare le acque meteoriche nel sottosuolo vista la modesta permeabilità dei terreni presenti e la relativa superficialità del livello freatico, le acque di precipitazione verranno evacuate attraverso la rete di fossati esistente, come già ora avviene.

Ai fini del dimensionamento delle opere di compenso idraulico per la laminazione delle acque meteoriche e di allontanamento delle stesse vanno caratterizzati tutta una serie di elementi di seguito elencati:

- Afflussi meteorici con adeguato tempo di ritorno
- Volume bacino di laminazione
- Portata massima di progetto alla chiusura del bacino

I diversi aspetti sono trattati nei paragrafi seguenti.

Afflussi meteorici

I dati necessari alle elaborazioni sino ricavati dalle indicazioni proposte dall'Unione Regionale Veneta delle Bonifiche delle irrigazioni e dei miglioramenti fondiari – Venezia - dal titolo “Indagini idrologiche per la redazione dei piani generali di bonifica e di tutela del territorio rurale” pubblicato nel 1990 dal Prof. Ing. Vincenzo Bixio, e integrato dal Prof. Ing. Luigi D’Alpaos con un’analisi dal titolo “Studio di regionalizzazione degli eventi pluviometrici critici” commissionato dal Consorzio di Bonifica Basso Piave così come riferiti nello studio del PAT. Inoltre si fa riferimento allo studio “criteri e procedure per il rilascio di concessioni, autorizzazioni, pareri, relativi ad interventi interferenti con le opere consorziali, trasformazioni urbanistiche, e sistemazioni idraulico-agrarie” del Consorzio di Bonifica Veneto Orientale (2012)

In particolare quest’ultimo studio propone una tabella per la determinazione del volume di invaso calcolato a partire dalla funzione a tre parametri che esprime la curva di probabilità pluviometrica:

$$h = \frac{a}{(t + b)^c} \bullet t$$

la quale consente di correlare l'entità delle piogge in funzione del tempo.

Per il territorio di San Stino di Livenza i valori dei tre parametri sono ricavati dallo studio idraulico del PAT :

Tabella 4. Coefficienti curve possibilità pluviometrica.

Parametro	Valore
a	25,4 [mm*min ^(c-1)]
b	10,4 [min]
c	0,754

I valori dei predetti parametri calcolati per il territorio comprensoriale, sempre con riferimento al tempo di ritorno di 50 anni, sono riportati nella seguente tabella, fornita dal Consorzio di Bonifica, che esprime il volume di invaso specifico in funzione del coefficiente di deflusso:

Tabella 5. Volume di invaso specifico (m³/ha) necessario per ottenere l'invarianza idraulica. Calcolo con il metodo dell'invaso con curve di possibilità pluviometrica a 3 parametri e Tr=50 anni.

Coefficiente di deflusso (φ)	Coefficiente udometrico imposto allo scarico [l/s*ha]										
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0,10	105	82	63	53	46	41	37	33	30	28	25
0,15	181	143	111	95	84	76	69	64	59	55	52
0,20	265	210	165	142	127	115	106	99	93	87	82
0,25	357	283	223	193	173	158	147	137	129	122	116
0,30	455	361	285	247	223	204	190	178	168	160	152
0,35	558	444	351	305	275	253	236	222	210	199	190
0,40	666	530	420	365	330	304	284	267	253	241	231
0,45	779	620	492	428	387	357	334	315	299	285	273
0,50	896	713	566	493	446	412	386	364	346	330	317
0,55	1.017	810	643	561	508	469	439	415	395	377	362
0,60	1.142	909	722	630	571	528	495	468	445	426	409
0,65	1.270	1.011	804	701	636	588	552	522	497	475	457
0,70	1.401	1.116	887	775	702	650	610	577	550	526	506
0,75	1.535	1.223	973	850	771	714	669	634	604	579	556
0,80	1.673	1.333	1.060	926	840	778	731	692	660	632	608
0,85	1.813	1.444	1.149	1.004	911	844	793	751	716	687	661
0,90	1.955	1.558	1.241	1.084	984	912	856	811	774	742	714
0,95	2.101	1.674	1.333	1.165	1.058	980	921	873	833	799	769
1,00	2.249	1.792	1.428	1.247	1.133	1.050	987	936	893	856	825

Coefficiente di deflusso

Se su di in un bacino di superficie S cade, per una durata t , una precipitazione di altezza h , solo una frazione ϕ del volume meteorico $S \times h$ risulta efficace agli effetti del deflusso, perdendosi per varie ragioni (evaporazione, filtrazione nel terreno, ecc.) la frazione $1-\phi$.

Il termine ϕ , detto coefficiente di deflusso, esprime, per un dato bacino idrografico e in un definito intervallo di tempo, il rapporto tra volume di precipitazione efficace agli effetti del deflusso ed il volume meteorico totale.

L. Da Deppo e C. Datei in “Le opere idrauliche nelle costruzioni stradali”, 1999 adottano i valori di tabella 17 per le precipitazioni di un’ora: i valori più piccoli sono da adottarsi per superficie pianeggianti e terreni permeabili, quelli più elevati per superficie pendenti e terreni impermeabili.

<i>Tipo di superficie</i>	<i>coefficiente di deflusso ϕ</i>
Pavimentazioni asfaltate	0,85-0,90
Pavimentazioni di pietra	0,80-0,85
Massicciata in strade ordinarie	0,40-0,80
Strade di terra	0,40-0,60
Zone con ghiaia non compressa	0,15-0,25
Giardini e cimiteri	0,05-0,25
Terreni coltivati	0,20-0,60
Boschi	0,10-0,30
Parti centrali di città completamente edificate	0,70-0,90
Quartieri con pochi spazi liberi	0,50-0,70
Quartieri con fabbricati radi	0,25-0,50
Tetti metallici	0,95
Tetti a tegole	0,90
Tetti piani con rivestimento in calcestruzzo	0,70-0,80
Tetti piani ricoperti di terra	0,30-0,40

Per il nostro caso, prendendo spunto anche dalle indicazioni delle DGRV 2948/2009 e dagli studi citati in precedenza, si adottano per il coefficiente di deflusso riferiti ai vari tipi di superficie i valori indicati nella tabella seguente:

categoria	descrizione	deflusso
Superficie agricola	Prato, seminativo	0,10
Superficie semipermeabile	parcheggi grigliati o inghiaaiati	0,60
Superficie impermeabile	Tetti, marciapiedi, pavimentazioni	0,90

Nel nostro caso, la superficie S sarà composta da più superfici S_i, ognuna caratterizzata da un coefficiente φ_i; il coefficiente medio ponderale φ_{medio} per l'intera area sarà:

$$\phi_{medio} = \frac{\sum_{i=1}^N \phi_i \cdot S_i}{S}$$

Da tale equazione è possibile calcolare una superficie impermeabilizzata parametrica:

$$S_{imp} = 0,9 \cdot S_{tetti} + 0,6 \cdot S_{ghiaia} + 0,1 \cdot S_{verde}$$

Inoltre, per l'area attualmente a seminativo si adotta il coefficiente udometrico, ampiamente cautelativo, di 10 l/s/ha, come previsto e richiesto dal Consorzio di Bonifica.

Calcolo dei deflussi e del volume di laminazione

Per il lotto viene determinato il coefficiente di deflusso e poi, utilizzando la tabella del Consorzio di Bonifica sopra riportata, viene determinato il volume di laminazione.

STATO DI FATTO: Calcolo del coefficiente medio di deflusso φ_{m1}

In tabella si riportano i calcoli per determinare il coefficiente medio di deflusso φ_{m1} dell'area nello stato di fatto.

	A	B	C	
Tipo di superficie	S _i (in mq)	φ _i	S _i x φ _i	
"tetti"	0	0,90	0	
ghiaia	0	0,60	0	
"a verde"	67.736	0,10	6.774	
Σ S_i = S =	67.736	Σ S_i x φ_i =	6.774	φ_{m2} = Σ S_i x φ_i / S = 0,1

Per i lotti agricoli attualmente a seminativo il coefficiente udometrico, cautelativo, di 10 l/s/ha comporta una portata alla sezione di chiusura di:

$$Q_1 = 10 \text{ l/s/ha} \cdot 6,774 \text{ ha} = 67,7 \text{ l/s}$$

STATO DI PROGETTO: Calcolo del coefficiente medio di deflusso ϕ_{m1}

In tabella si riportano i calcoli per determinare il coefficiente medio di deflusso ϕ_{m1} dell'area nella situazione di progetto.

	A	B	C	
Tipo di superficie	S_i (in mq)	ϕ_i	$S_i \times \phi_i$	
"tetti"	19.029	0,90	17126	
ghiaia	7.319	0,60	4391	
"a verde"	41.388	0,10	4139	
$\Sigma S_i = S =$	67.736	$\Sigma S_i \times \phi_i =$	25.656	$\phi_{m3} = \Sigma S_i \times \phi_i / S =$ 0,38

Per il lotto modificato la portata alla sezione di chiusura risulta quindi di di:

$$Q_2 = 38 \text{ l/s/ha} \cdot 6,774 \text{ ha} = 257,4 \text{ l/s}$$

Quindi il volume da laminare ricavato dalla tabella a pag. 4 risulta mediante interpolazione dei dati di 274,69 m³ per ettaro. Considerando che il lotto impegnato rispetto al fondo complessivo è di 67.736 m² pari a 6,7736 ha il volume da laminare sarà 1860 m³.

Impianto di laminazione

Il maggior volume che defluirà a seguito degli interventi di impermeabilizzazione del suolo deve essere stoccato in un apposito dispositivo in maniera da mantenere invariata la portata al recapito nel fosso a Nord della porzione del fondo interessata dal nuovo insediamento.

In sostanza è necessario che tale fosso in cui attualmente si riversano le acque meteoriche in eccesso del fondo continui a ricevere la portata attuale e l'esubero prodotto dalla copertura dei fabbricati e dei piazzali venga laminato.

In più è da considerare che tratti di scolina che determinano la giacitura del fondo vengono riempiti per cui viene persa una quota di volume di stoccaggio attualmente esistente.

La soluzione proposta del progettista per la laminazione, come anche da indicazioni dell'Ordinanza del "Commissario delegato..." è formata dall'ampliamento del fossato sul lato Est del fondo oltre che da una serie di condotte in cls e pvc interrate, di varie dimensioni e lunghezza, con giunto

maschio-femmina utilizzate per il convogliamento delle acque piovane e per le acque di prima pioggia verso il collettore superficiale.

Per i particolari grafici, la distribuzione ed il calcolo delle volumetrie di laminazione, si vedano le tavole del progettista.

Recapito delle acque

Le acque meteoriche del lotto in esame vengono quindi tutte convogliate nel fossato Est esistente, opportunamente ricalibrato. Al termine del fossato viene inserita una opera di regolazione in C.A. con aperture calibrate in maniera da garantire la invarianza idraulica rispetto all'attuale per il recapito nel fossato posto a Nord. Da tale fosso le acque arrivano poi al capofosso che costeggia l'intero fronte Sud della proprietà.

Scarico

L'impianto di laminazione sarà quindi dotato di scarico tarato in corrispondenza dell'opera di regolazione in C.A. e posizionato poco sopra il fondo del fossato di laminazione (fossato Est) che comunque risulta qualche decimetro al di sopra del livello medio del fosso di recapito a Nord e comunque a quota opportuna al fine di evitare rigurgiti.

Nei calcoli successivi si ipotizza una bocca tarata per garantire la portata stabilita dal Consorzio di Bonifica per il lotto oggetto di intervento.

Per il lotto è già stato calcolato che la portata attuale è di

$$Q_1 = 10 \text{ l/s/ha} \cdot 6,774 \text{ ha} = 67,7 \text{ l/s} = 0,0677 \text{ mc/s}$$

Per semplicità di calcolo si suppone una bocca a battente con un tirante massimo di 0,75 m. Fissata la portata massima d'efflusso della bocca la sezione della stessa risulta dalla classica formula:

$$Q = m \cdot A \cdot (2gH)^{0,5}$$

in cui m è il coefficiente di forma della bocca (assunta circolare), A è la sezione della bocca, g l'accelerazione di gravità ed H il tirante idraulico.

Quindi:

$$A = Q / [m \cdot (2 \cdot g \cdot H)^{0,5}] = 0,0677 / [0,60 \cdot (2 \cdot 9,8 \cdot 0,75)^{0,5}] = 0,0294 \text{ mq}$$

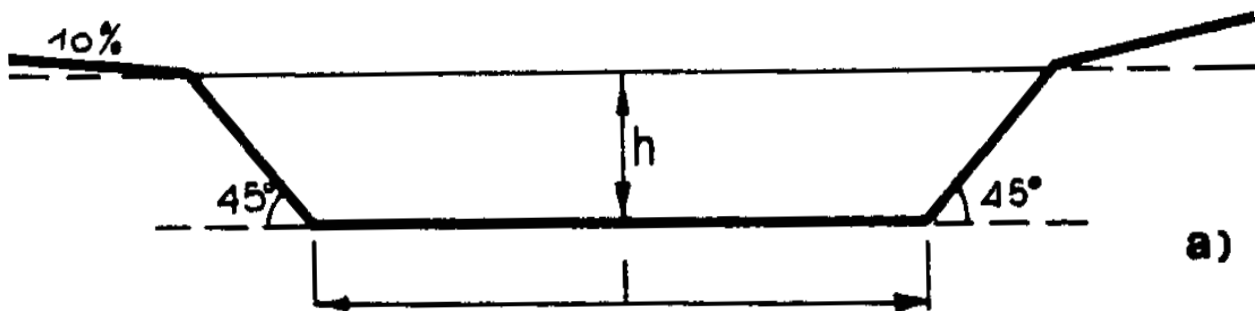
Da cui un diametro della bocca di:

$$d = (4 \cdot A / \pi)^{0,5} = (4 \cdot 0,0294 / 3,14)^{0,5} = 0,19 \text{ m} = 19 \text{ cm}$$

Lo scarico poi confluisce nella condotta vera e propria di recapito al fossato principale mediante un tombotto con diametro 400.

Si veda nella tavola grafica del progettista i particolari realizzativi dell'opera di laminazione e scarico.

Infine rimane da verificare la dimensione della gaveta superiore dell'opera di regolazione, nel caso in cui, per qualche motivo, la bocca tarata si dovesse ostruire.



Nel caso in esame si assume (vedi elaborati grafici del progettista e con riferimento allo schema soprastante) che:

$$h = 0,35 \text{ m e } l = 2,46 \text{ m}$$

La portata che può transitare impegnando l'intera sezione della gaveta risulta:

$$Q = 1 \cdot 0,385 (2 \cdot g)^{0,5} \cdot h^{3/2} = 2,46 \cdot 0,385 \cdot 4,43 \cdot 0,35^{1,5} = 0,868 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pari a 868 l/s che è superiore alla massima portata attesa dal contributo del lotto modificato con l'insediamento dei nuovi capannoni (257,4 l/s)

CONCLUSIONI

Le quantificazioni relative alla mitigazione del rischio idraulico sono state eseguite con i metodi imposti dalla DGRV 2948 del 06/10/2009 (exDGRV 1841/2007) nonché dalle Ordinanze del Commissario delegato per l'emergenza a partire dai dati di superfici a diversa destinazione d'uso forniti dal progettista. Il tempo di ritorno considerato per la pioggia critica di progetto è 50 anni.

La paratoia di chiusura del bacino avrà quindi uno scarico da 19 cm di diametro, equivalente dal punto di vista idraulico.

Per l'individuazione del recapito, la localizzazione ed i particolari costruttivi delle opere di compensazione si rimanda alle tavole grafiche elaborate dal progettista sulla scorta della presente relazione.

L'area viene giudicata **idonea** all'intervento in progetto.

Cison di Valmarino, 03/11/2014

I Geologi

Dott. Simone Bortolini

Dott. Gino Lucchetta

