Antonio De Matteis Ingegnere

Via Monsignor Romero, 10 - 30027 - San Donà di Piave (VE)

C. F.: DMT NTN 56C08 E506S – P. IVA: 0367 869 0755

Fax: 0421 36 92 38 - Tel.: 349 66 08 225

E-Mail < a.dematteis@tiscali.it >

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VENEZIA

COMUNE DI CAVALLINO-TREPORTI

***

RELAZIONE IDRAULICA

***

Oggetto: Relazione Tecnica riguardante lo studio di compatibilità idraulica, relativo all'art. 2 dell'ordinanza nr. 3 del 22.01.2008 Commissario Delegato per l'emergenza per gli eccezionali eventi metereologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26.09.2007, per "Proposta di accordo tra soggetti pubblici e privati (ai sensi dell'art. 6 della L.R. 11/04". Comune di Cavallino-Treporti, sezione Burano: Fg. 49 - M.li 715-1449-1450-1453-1455-1456-1490-1967.

Committenti:

DOMUS NOVA s.a.s. Via Baracca 80, 30013 Cavallino-Treporti cf. 0306 992 0274;

ITTICA CENTER s.r.l. Via Baracca 80, 30013 Cavallino-Treporti cf. 0246 310 0277;

BOZZATO Bernardetto Via Baracca 82, 30013 Cavallino-Treporti cf. BZZ BNR 37A12 L736X;

PADOVAN Paola Via Baracca 82, 30013 Cavallino-Treporti cf. PDV PLA 45D59 L736Y.

PREMESSA

La presente valutazione di Compatibilità Idraulica viene redatta ai sensi delle norme relative all'Analisi di Compatibilità Idraulica collocate all'interno del P. I. relativo al PRC del Comune di Cavallino-Treporti e dell'art. 2 dell'ordinanza nr. 3 del 22.01.2008 Commissario Delegato per l'emergenza per gli eccezionali eventi metereologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26.09.2007. La citata ordinanza prevede che "gli interventi di nuova edificazione di volumetria superiore a metri cubi 1000, o comunque comportanti una riduzione della superficie permeabile di pertinenza superiore a metri quadrati 200, deve essere predisposta una verifica di compatibilità idraulica del progetto, avente le finalità di cui all'Allegato A della deliberazione di Giunta Regionale del Veneto n. 1322 del 10 Maggio 2006, come integrato con deliberazione di Giunta Regionale del Veneto n. 1841 del 19 Giugno 2007, recante le "Modalità operative e indicazioni tecniche" relative alla "Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici". Nel documento, sono indicate le misure compensative o mitigatorie che il proprietario del bene ritiene di porre in essere, anche con riferimento a fossati, compluvi, invasi, tubazioni di convogliamento acque, eventualmente esistenti nell'area di intervento o ai confini della medesima".

DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE E DELL'INTERVENTO

Il contesto su cui dovremo andare ad intervenire è sito in Comune di Cavallino Treporti, in provincia di Venezia. La zona interessata dall'intervento edilizio è catastalmente identificata al Fg. 49 - M.li 715, 1449, 1450, 1453, 1455, 1456, 1490, 1967, 433, 1971 del Comune di Venezia sezione Burano. L'area in oggetto la si può schematizzare secondo la seguente descrizione: essa è assimilabile attualmente ad una figura di sezione rettangolare con la parte inferiore, in posizione contermine a via F. Baracca , che assume rispetto alla stessa un andamento di avanzamento congiungendosi in maniera curvilinea con il lato inferiore minore del rettangolo suddetto, avente superficie totale di 13508,93 mq e delimitata sui lati maggiori dalla via F. Baracca e su quello opposto dal ciglio di una canaletta, sui due lati corti le delimitazioni sono in corrispondenza di altre proprietà. Allo stato attuale la superficie impermeabile è pari a 2447,91 mq e quella a verde è pari a 11061,02 mq. Dopo la prevista modificazione di uso del

suolo la parte impermeabile passa a 4825,65 mq, quella semipermeabile a 4016,70 mq mentre quella a verde passa a 4666,70 mq.

TRASFORMAZIONI

Come noto, uno dei maggiori effetti dell'urbanizzazione è il consumo di territorio, che si concretizza dal punto di vista idrologico nell'aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli. Inoltre, trasformando l'uso del suolo spesso si verifica una diminuzione complessiva dei volumi dei piccoli invasi, ovvero di tutti i volumi che le precipitazioni devono riempire prima della formazione dei deflussi. I piccoli invasi, in terreni "naturali", sono costituiti dalle irregolarità della superficie, e da tutti gli spazi delimitati da ostacoli casuali che consentono l'accumulo dell'acqua. Sotto determinate condizioni, la presenza stessa di un battente d'acqua sulla superficie (dell'ordine di pochi mm) durante il deflusso costituisce un invaso che può avere effetti non trascurabili dal punto di vista idrologico. In senso del tutto generale, si può dire che i volumi di invaso sono la principale causa del fenomeno della laminazione dei deflussi. L'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione, che sono le due manifestazioni più evidenti delle urbanizzazioni, contribuiscono in modo determinante all'incremento del coefficiente di afflusso (la percentuale di pioggia netta che giunge in deflusso superficiale) e all'aumento conseguente del coefficiente udometrico (la portata per unità di superficie drenata) delle aree trasformate. L'effetto sui volumi di piccolo invaso può essere modesto, dal momento che alla regolarizzazione delle superfici si contrappone la realizzazione di altri volumi disponibili (per esempio sui tetti o nelle caditoie, cunette stradali ecc.) ed è comunque piuttosto difficile da valutare. Sembra tuttavia certo che all'urbanizzazione consegue pressoché sempre un aumento dei coefficienti udometrici. In Italia, ma anche in altri Paesi occidentali, si è assistito negli ultimi decenni a incrementi notevolissimi delle superfici impermeabilizzate, senza che di pari passo si siano sviluppati sistemi di controllo e di laminazione delle piene adeguati. Di conseguenza, spesso si riscontrano situazioni di notevole criticità idraulica per l'aumento dei deflussi di piena, che rendono inadeguate le dimensioni dei collettori. Come indicato in precedenza l'intervento insiste su un lotto di superficie totale pari a 13508,93 mq, mentre la superficie per la quale è prevista la modificazione di

uso del suolo ammonta a circa 6394,32 mq (0,6394 ha). Secondo quanto definito dalla DGR nr. 2948/2009, i criteri da rispettare per la verifica di compatibilità idraulica ed il livello di approfondimento dell'indagine idraulica da svolgere, sono definiti in funzione della importanza dell'intervento come di seguito riportato in tabella; l'intervento in predicato verrebbe a configurarsi come un intervento di "Modesta Impermeabilizzazione potenziale" (classe 2).

Classe	Descrizione	Definizione
1	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0,1 ha
2	Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese tra 0,1 ha e 1,0 ha
3	Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1,0 e 10 ha e interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con imp. < 0.3
4	Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con imp.> 0.3

Tabella 1 – Classificazione degli interventi in base alla superficie coinvolta (Allegato A alla Dgr nr. 1322 del 10 maggio 2006)

Per ogni classe d'intervento la norma suggerisce un criterio di dimensionamento da adottare per l'individuazione del volume d'invaso da realizzare al fine di limitare la portata scaricata ai ricettori finali (fognature bianche o miste, corpi idrici superficiali). Nel caso specifico gli interventi rientrano nella classe 2 – Modesta impermeabilizzazione. Per tale categoria di interventi viene indicato come opportuno "sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm".

Di seguito si analizza il coefficiente di deflusso attuale delle aree tributarie recapitanti nella rete idrica superficiale e il potenziale coefficiente al termine dell'intervento previsto. I valori dei coefficienti di deflusso, riportati nella tabella che segue, sono stati desunti da quanto indicato nella DGRV 1841/97 e, ove disponibili, da quanto indicato negli indirizzi del Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione del Veneto (territorio da cui l'area in oggetto è esclusa).

COEFFICIENTI DI AFFLUSSO (Φ)		
	DGR 1841/97	Indirizzi Commissario
Aree agricole	0.1	-
Aree verdi	0.2	-
Terra battuta, grigliati drenanti,…(semipermeabili)	0.6	-
Impermeabili	0.9	-
Cubetti su sabbia	-	0.7
Griglaiti garden	-	0.4
Pavim. Ciotoli su sabbia	-	0.4
Ghiaia sciolta	-	0.3

Tabella 2 – Valori dei coefficienti di deflusso utilizzati.

Si riporta nella successiva tabella la ripartizione delle aree esistenti in termini di destinazione d'uso del suolo ed i coefficienti di deflusso ad esse associati nella configurazione corrispondente allo stato di fatto e di progetto. Le superfici considerate sono quelle riferite al bacino effettivamente contribuente alla formazione della portata alla sezione finale, ovvero all'area precedentemente denominata "area di trasformazione":

COEFFICIENTI DI AFFLUSSO MEDIO (Φ)				
	Stato di fatto		Stato di progetto	
Tipologia	Φ	S(mq)	Φ	S(mq)
Aree agricole	0.1		0.1	
Aree verdi	0.2	11061,02	0.2	4666,70
Terra battuta, grigliati drenanti, (semipermeabili)	0.6		0.6	4016,58
Impermeabili	0.9	2447,91	0.9	4825,65
Cubetti su sabbia	0.7		0.7	
Griglaiti garden	0.4		0.4	
Pavim. Ciotoli su sabbia	0.4		0.4	
Ghiaia sciolta	0.3		0.3	
Superficie complessiva		13508,93		13508,93
Coefficiente di afflusso medio		**0,3**		**0,5**

Tabella 3 – Calcolo dei coefficienti di deflusso.

DETERMINAZIONE DELLA PRECIPITAZIONE DI PROGETTO

La distribuzione spaziale delle precipitazioni è assunta uniforme, mentre quella temporale è derivata dalle curve di possibilità pluviometrica per un prefissato tempo di ritorno. Le variabili rappresentate sono le caratteristiche metereologiche del processo di pioggia, in genere identificate nel volume di pioggia, durata dell'evento e tempo di intervento. In tale prospettiva, ai fini della stesura della presente relazione, sono stati estratti singoli eventi di precipitazione dalla serie continua di osservazioni rilevate

dalle stazioni di Cavallino Treporti e Cà Pasquali e si è inoltre valutata anche la possibilità di piogge intense sul bacino scolante mediante delle relazioni di tipo analitico stilate dall'ARPAV per l'area riguardante Jesolo e caratterizzate da valori del tempo di ritorno pari a 2, 5, 10 anni. I fenomeni idraulici che si sviluppano nei territori di pianura sono generalmente lenti e consentono di prevedere con sufficiente anticipo l'arrivo dell'onda di piena in una determinata sezione di controllo del corso d'acqua. La possibilità di studiare gli eventi avvenuti nel passato per individuare i punti, in cui sistematicamente entra in crisi il sistema, o di porre attenzione ai segnali premonitori, consentono di affermare che i fenomeni idraulici che si sviluppano nei territori di pianura generalmente non danno luogo a condizioni di consistente pericolo per l'incolumità delle persone, che possono essere allertate e messe in sicurezza in tempi relativamente brevi. I fenomeni di dissesto idraulico che si sviluppano nel bacino creano condizioni di disagio per le persone e danni di diversa entità per le cose. Per quanto riguarda l'altezza dell'acqua è evidente che influisce sull'entità dei danni e quindi sulle potenzialità d'uso del territorio. Un livello di precipitazioni dell'ordine di poche decine di centimetri comporta danni limitati e qualche piccolo disagio alle persone, in generale quasi non percepiti o comunque ritenuti sopportabili, mentre livelli superiori procurano disagi e danni notevolmente maggiori che difficilmente possono essere sopportati dalle popolazioni. Il suolo su cui si realizzerà l'intervento si presenta pianeggiante, non viene ad essere compromesso nella sua composizione garantendo di conseguenza un comportamento di permeabilità e drenaggio superficiale buono, pertanto non è interessato da fenomeni di dissesto geologico. Per l'individuazione delle curve di possibilità pluviometrica nel presente documento si farà riferimento ai dati presenti nello studio dell'ufficio del commissario per gli allagamenti in quanto più recente e quindi basato su serie storiche più lunghe; i dati, per altro, differiscono assai poco da quelli contenuti nello studio ARPAV. Tale studio fornisce i parametri delle curve di possibilità pluviometrica, suddivisi in base al territorio di interesse. Le curve sono proposte sia nella formula italiana a due parametri (a,n)

$$\mathbf{h = a \times t^{n}}$$

dove:

h = altezza di precipitazione

t = durata della precipitazione

a,n = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto;

sia nella formula a tre parametri (a,b,c):

$$\mathbf{h = a/(t+b)^c \times t}$$

dove:

h = altezza di precipitazione

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.

Si determina il valore estremo dell'altezza di precipitazione, in funzione del tempo di ritorno e della durata di pioggia prescelti, in base alla località in cui ci si trova all'interno, da adottare per la progettazione delle opere di smaltimento delle acque meteoriche con l'equazione esponenziale:

$$(1) \quad h = a/(t+b)^c \times t$$

dove h è l'altezza di precipitazione (mm), t è la corrispondente durata di precipitazione in ore. Il tempo di ritorno Tr (intervallo di tempo tra due eventi pluviometrici successivi, caratterizzati dalla medesima durata ed intensità) preso in considerazione è funzione della tipologia dell'opera, del sito e delle strutture da proteggere. Nel caso specifico si è considerato un tempo di ritorno pari a 50 anni e senza sviluppare la (1) si è considerata la seguente tabella cui fanno riferimento sia il Consorzio di Bonifica che il P. I. del Comune di Cavallino-Treporti, che fornisce il volume di invaso in mc/ha necessario per ottenere l'invarianza idraulica:

Volume di invaso specifico (m^3/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

In linea generale il volume di invaso da considerare per le aree urbane è quello che garantisce una portata specifica in uscita, per il predetto tempo di ritorno di 50 anni, pari a **10 l/s*ha**

Al fine del calcolo della altezza critica di pioggia, corrispondente alla massima portata alla sezione di chiusura del bacino si assume, in base al modello cinematico, che la durata critica di precipitazione coincida con il tempo di corrivazione proprio del bacino. Infatti a durate superiori corrispondono intensità di pioggia inferiori, mentre per durate inferiori il bacino non risulta completamente contribuente alla portata di piena. Per stimare il tempo di corrivazione, è possibile fare riferimento a diverse formule di carattere empirico che possono fornire risultati anche assai diversi; per tale motivo è buona norma stimare il tempo di corrivazione attraverso diverse formule e scegliere un valore centrale tra quelli ottenuti. Dalla tabella interpolando il coefficiente di deflusso pari a 0,5 con il coefficiente udometrico imposto allo scarico si ottiene un volume di invaso specifico pari a 412,00 mc/ha che sviluppato per la suddetta area risulta essere pari a 556,00 mc, dei quali un terzo sarà canalizzato nei servizi pubblici, un terzo verrà laminato all'interno delle nuove condotte asservite alla struttura ed un terzo sarà laminato nelle vasce di laminazione ricavate sull'area vrde all'interno della proprietà.

In questa relazione si dimostrerà possibile la laminazione della suddetta portata, considerata in toto e senza decurtazioni di percentuali come sarebbe possibile prevedere, considerando esclusivamente le risorse del sito stesso senza andare ad interessare la rete idrografica del sito su cui insiste l'insediamento.

DETERMINAZIONE DEL VOLUME COMPENSATIVO DA ASSEGNARE ALLA LAMINAZ IONE

Per la determinazione del volume da dedicare alla laminazione delle portate di piena, facendo riferimento alla opportunità di trattenere la portata massima generata dalla superficie impermeabilizzata per piogge di durata confrontabile al tempo di corrivazione dell'area (nel caso in esame 10 min) e tempo di ritorno pari a 50 anni, si trova memoria nella tabella suddetta in cui si trovano le sue espressioni in funzione della portata in ingresso e del tempo preso in considerazione. Il coefficiente udometrico proprio del bacino, è stato preso pari a 10 l/sec ha. Il massimo volume di invaso, per una data durata t viene calcolato come differenza fra il volume entrato nella zona adibita a laminazione Vin ed il volume uscito Vout dalla stessa nel periodo della durata della precipitazione.

DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

Il volume individuato verrà laminato attraverso i manufatti e gli invasi di seguito indicati. Va sottolineato che il volume in progetto da laminare ammonta a circa 371,00 mc dei quali la metà saranno laminati nelle vasche create all'interno del giardino ed in parte prospicenti il canale adiacente l'area, opportunamente strutturato in maniera tale da avere una sezione trapezoidale di sezione pari a circa 2,00 mq, nel rispetto del coefficiente udometrico suddetto; l'altra metà del volume da laminare sarà convogliata in manufatti quali tubazioni con diametro Ø 800, con sviluppo in pianta pari a 368,15 m, che formano un anello intorno all'edificio e scaricano, nel rispetto del coefficiente udometrico, a mezzo di un pozzetto di ripartizione posizionato prima dell'aggetto nel canale. Da tale calcolo sono stati esclusi i volumi d'acqua catturati da caditoie, pozzetti di ispezione, tubazioni di diametro inferiore a quello suddetto e sempre facenti parte del progetto e le restanti parti di giardino che fungono da vasca di laminazione in caso di eventi eccezionali, tutto ciò è sufficiente pertanto a garantire quelle misure compensa-

tive o mitigatorie cui fa riferimento l'ordinanza nr. 3 del 22.01.2008 Commissario Delegato per l'emergenza per gli eccezionali eventi metereologici.

MANUTENZIONE

L'intera rete di raccolta, collettamento e laminazione delle acque di pioggia dovrà essere periodicamente ispezionata e mantenuta, con frequenza almeno biennale. Particolare attenzione andrà posta al canale. Le tubazioni ed i manufatti dovranno essere mantenuti puliti da eventuali accumuli di materiali solidi, si dovrà inoltre verificare l'assenza di pozze d'acqua all'interno della rete

Considerando infine che:

- la quota parte del terreno contermine alle strutture sarà realizzata mediante materiali drenanti ed assorbenti, posati su appositi sottofondi che garantiscono una buona infiltrazione nel terreno;
- l'intervento mantiene le condizioni esistenti di funzionalità idraulica, non impedisce il deflusso delle piene, non ostacola sensibilmente il normale deflusso delle acque;
- non aumenta significativamente le condizioni di pericolo a valle o a monte dell'area interessata;
- non riduce significativamente i volumi invasabili dell'area interessata anzi li aumenta;
- non prevede la realizzazione di intubazioni o tombature di corsi d'acqua superficiali;

sono verificate le variazioni della permeabilità e della risposta idrogeologica dell'area conseguenti all'intervento, si ritiene dimostrata la coerenza del progetto con le prescrizioni di tutela idraulica dell'O.P.C.M nr. 3 del 22.01.2008.

San Donà di Piave, 14 marzo 2014

Il Tecnico

Dott. Ing. Antonio De Matteis