# AMPLIAMENTO FABBRICATO AD USO ARTIGIANALE - DEPOSITO COMMERCIALE ai sensi dell'Art. 4 della L.R.V. n. 55 del 31 dicembre 2012

# VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA



La proprietà:
Arcasa S.r.l.
Via Prai 23 - San Martino di Lupari (PD)
tel. 049/9325305 arcasa@arcasa.it

Il tecnico: dott. Geom. Gorgi Francesco Via Firenze 7/A - San Martino di Lupari (PD) tel. 049/9461318 dott.fra.gorgi@gmail.com

# **VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

# 1. PREMESSE

Oggetto della presente relazione é la "Valutazione di compatibilità idraulica", così come previsto dalla Delibera della Giunta Regionale del Veneto n. 2948 del 6 ottobre 2009 relativamente all'area su cui è previsto un intervento di ampliamento della struttura produttiva adibita ad uso artigianale - deposito commerciale nel settore del commercio di prodotti agroindustriali e per la pulizia della casa (Arcasa S.r.l.) consistente in un ampliamento dell'esistente capannone verso il lato sud del lotto (vedi foto n. 1).

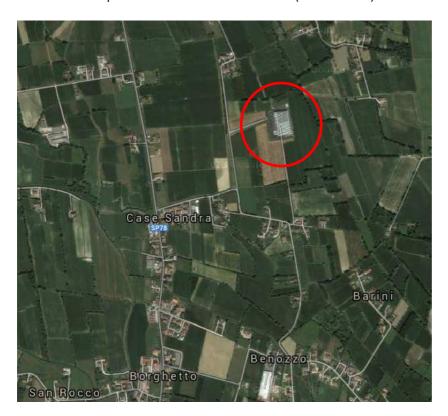


Foto n. 1: Vista aerea dell'area oggetto dei lavori di ampliamento della struttura produttiva esistente ad uso artigianale - deposito commerciale

# 2. CONTENUTI DELLA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

La normativa vigente - in particolare la Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 3637 del 13 dicembre 2002 in attuazione della L. 267/1998, nonché delle N.T.A. dei Piani per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), come modificata con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 1322 del 10 maggio 2006 alla luce della nuova legge regionale in materia di urbanistica (L.R. 11/2004) ed infine come integrata dalla Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2948 del 6 ottobre 2009 - prevede la redazione della "Valutazione di compatibilità idraulica" facendo riferimento a tutto il territorio comunale per i nuovi Piani Regolatori Generali e per le Varianti Generali, mentre alle aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, oltre a quelle strettamente connesse, per le Varianti Parziali.

L'obbligatorietà della presentazione è stata confermata dal comma 12 dell'art. 39 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque ai sensi dell'art. 121 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" approvato con deliberazione del Consiglio Regionale del Veneto n. 107 del 5 novembre 2009.

Con la sopracitata Deliberazione della Giunta Regionale n. 2948 del 6 ottobre 2009 sono state approvate le modalità operative e le indicazioni tecniche relative alla valutazione di compatibilità idraulica per la redazione di strumenti urbanistici.

"E' di primaria importanza che i contenuti dell'elaborato di valutazione pervengano a dimostrare che, per effetto delle nuove previsioni urbanistiche, non viene aggravato l'esistente livello di rischio idraulico né viene pregiudicata la possibilità di riduzione di tale livello. Pertanto ogni progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte e mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'"invarianza idraulica", che si traduce in linea generale le misure compensative da individuare nella predisposizione di volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene."

In base alla citata normativa, sarà verificata l'ammissibilità delle previsioni di trasformazione (ampliamento della struttura produttiva adibita ad uso artigianale - deposito commerciale) con eventuali dissesti idraulici presenti o potenziali e le possibili alterazioni del regime idraulico: vengono presi pertanto in considerazione i seguenti aspetti:

- individuazione dei parametri di edificabilità (e loro dimensioni) dell'area interessata dall'intervento e correlazione con coefficienti di assorbimento, prima e dopo l'intervento;
- analisi degli eventi piovosi e determinazione di quelli più gravosi per le aree in esame, in funzione del tempo di
  corrivazione, della durata dell'evento e del suo tempo di ritorno; quest'ultimo dovrebbe essere scelto in funzione
  del rapporto fra il costo delle opere di salvaguardia e quello dei danni derivanti da eventi di frequenza superiore al
  tempo di ritorno scelto (la sopracitata D.G.R.V. del Veneto n. 2948 del 6 ottobre 2009 ha definito un tempo di
  ritorno pari a 50 anni);
- descrizione delle caratteristiche idrogeologiche delle aree più significative;
- bilancio idrico, con determinazione degli eventuali maggiori volumi d'acqua da smaltire, derivanti dall'intervento;
- individuazione degli interventi di progetto al fine di non aggravare la situazione idraulica preesistente.

# 3. CRITERI DI VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Nella scelta del grado di approfondimento della valutazione di compatibilità idraulica, è opportuno adottare dei criteri di preselezione degli interventi poi da valutarsi con il metodo descritto nel capitolo precedente.

La sopracitata D.G.R. del Veneto n. 2948 del 6 ottobre 2009 ha introdotto al riguardo una classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici "definendo soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento" riassunta nella seguente tabella:

"	3
Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0,1
	ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici comprese tra 0,1 ha e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici comprese tra 1 ha e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con Imp<0,3
Marcata impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici superiore a 10 ha con Imp>0,3

Per la prima classe (trascurabile impermeabilizzazione potenziale per superfici interessate di estensione minore di 1000 mq) la norma consente di produrre una asseverazione nella quale viene dichiarata l'ininfluenza degli effetti ai fini idraulici ed idrologici nel territorio interessato (adottando buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi).

L'approfondimento tecnico che deve essere prodotto è via via crescente con il crescere dell'estensione dell'intervento come segue:

- nel caso di modesta impermeabilizzazione, oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;
- nel caso di significativa impermeabilizzazione, andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione;

- nel caso di marcata impermeabilizzazione, è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

L'intervento costituito dall'ampliamento delle struttura produttiva adibita ad uso artigianale - deposito commerciale nel settore del commercio di prodotti agroindustriali e per la pulizia della casa rientra nella casistica della modesta impermeabilizzazione potenziale (intervento su superfici comprese tra 0,1 ha e 1 ha), avendo la nuova porzione di terreno resa impermeabile dall'ampliamento in progetto, una superficie di circa 3.374 mg.

# 4. ANALISI DELLO STATO DI FATTO E DI PROGETTO

L'area oggetto di intervento è sita in area pianeggiante, in frazione Borghetto del Comune di San Martino di Lupari (PD) ed è parte di una vasta area a destinazione agricola in proprietà alla ditta Arcasa S.r.l. L'accesso all'area avviene da via Prai.

L'area a quota di circa 32 m s.l.m.; le acque meteoriche della zona riversano su fossi/scoline con finale recapito verso ovest in "Canaletta Sandra" e verso est in "Scolo Rio Storto".

Stante la conformazione e la presenza di una buona rete di collettamento delle acque meteoriche, la zona non presenta problematiche di natura idraulica.



Foto n. 2: Vista aerea dello stato di fatto dell'area oggetto dei lavori di ampliamento della struttura produttiva esistente ad uso artigianale - deposito commerciale

# 5. ELABORAZIONI DEI DATI

Tratto dalla riscrittura delle equazioni del metodo dell'invaso per curve di possibilità pluviometrica a tre parametri, Ing. Martino Cerni.

# PREMESSA

Con queste note si intende presentare la generalizzazione per le curve di possibilità pluviometrica a tre parametri delle equazioni risolutive del metodo dell'invaso, secondo la classica formulazione proposta da Umberto Puppini (1923). Infatti nei manuali di costruzioni idrauliche, o più in generale nei testi che trattano di idraulica, il metodo dell'invaso è quasi sempre proposto supponendo che il legame tra l'altezza di pioggia h (mm) e la sua durata  $\tau$  abbia la seguente forma:

dove  $\alpha$  e n sono i due parametri della curva di possibilità pluviometrica ricavati in base allo studio statistico dei dati di pioggia misurati.

Nelle riflessioni che seguono si utilizzerà invece una curva di possibilità pluviometrica a tre parametri così espressa:

[2]

$$h = \alpha \tau / (b + \tau)^c$$

# IL METODO DELL'INVASO

Il metodo dell'invaso mette in evidenza l'effetto esercitato dalla geometria della rete e dagli invasi distribuiti nel bacino nella formazione della portata di piena, in particolare la loro funzione "regolatrice e limitatrice" dei deflussi.

L'idea alla base del metodo trae origine dall'osservazione della realtà fisica nella quale, al verificarsi di una pioggia, contemporaneamente al deflusso da una generica sezione della rete, vi è il riempimento della rete sottesa dalla sezione stessa. Questa palese considerazione, che traduce l'evidenza che nessun deflusso potrebbe verificarsi da una sezione se nella rete a monte non si immagazzinasse un adeguato volume d'acqua responsabile del carico idraulico necessario per il moto, esprime il principio di continuità (conservazione dalla massa) per le reti idrauliche.

In altri termini, in ogni istante deve essere verificato il bilancio dei volumi nella rete sottesa da una generica sezione, per cui il volume d'acqua che, in un generico intervallo di tempo, affluisce dal suolo alla rete è pari al volume che, nello stesso intervallo di tempo, defluisce dalla sezione e all'incremento del volume invasato, nello stesso tempo, nella rete a monte della sezione considerata. Riassumendo con la chiarezza e l'univocità del linguaggio matematico ciò equivale a porre:

[3]

$$p dt = Q dt + dV$$

dove:

- p(t) rappresenta la portata affluente alla rete all'istante t ("pioggia netta"), che può esser esplicitata così:

 $p = \phi j S$ 

essendo: f è il coefficiente d'afflusso, j l'intensità della pioggia e S è la superficie scolante.

- Q(t) indica la portata che defluisce attraverso la sezione di chiusura del bacino S e dipende dal volume invasato V(t);
- dV è la variazione del volume invasato (o svasato) a monte della sezione nell'intervallo temporale dt.

Assieme all'equazione di continuità [3], l'altro cardine teorico su cui si basa il metodo dell'invaso, come ogni altro modello idraulico "deterministico" seppur di genesi "concettuale", è rappresentato dall'equazione del moto:

[4]

$$\frac{\partial y}{\partial s} + \frac{v}{g} \frac{\partial v}{\partial s} + \frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} - i_f + \frac{v^2}{K_s^2 R_H^{4/3}} = 0$$

essendo:

- y il tirante d'acqua;
- s l'ascissa;
- v la velocità media;
- KS il coefficiente si scabrezza secondo Gauckler-Strickler;
- R<sub>H</sub> il raggio idraulico;
- if la pendenza del fondo;
- g l'accelerazione di gravità.

Il metodo dell'invaso assume una formulazione assai semplificata per l'equazione del moto: sono infatti ignorati i termini convettivi e inerziale ritenuti trascurabili rispetto agli ultimi due. Si suppone quindi che il fenomeno sia a lenta evoluzione rispetto al tempo e allo spazio, così da poter esser approssimato da una successione di stati di moto uniforme. La [4] diventa allora:

$$v = K_S R_H^{2/3} \sqrt{i_f}$$

oppure:

 $Q = v A = A K_S R_H^{2/3} \sqrt{i_f} = A K_S (A/P)^{2/3} \sqrt{i_f} = c A^{\alpha}$ 

avendo indicato con A l'area della sezione liquida ("area bagnata"), con P il perimetro bagnato della sezione e con  $\alpha$  l'esponente della scala delle portate (tipicamente  $\alpha$  = 1.5 per sezioni aperte e  $\alpha$  = 1.0 per sezioni chiuse).

Riassumendo, il metodo dell'invaso semplifica l'equazione del moto, che a rigore dovrebbe esser trattato come vario, riducendola a quella del moto uniforme [5] mentre l'equazione di continuità è espressa tramite l'equazione dei serbatoi [3].

A questi due presupposti poi si aggiungono le altre ipotesi operative e semplificative che sono:

- funzionamento autonomo della rete idraulica: il deflusso tra i singoli tronchi della rete come pure dalla rete al recipiente (recapito finale) non è influenzato dai livelli idrometrici a valle, non c'è alcun vincolo di interruzione o di limitazione della portata e ogni elemento della rete non può essere rigurgitato dall'elemento ricevente;
- funzionamento sincrono della rete: durante la piena, tutti gli elementi della rete raggiungono contemporaneamente lo stesso stato idraulico;
- moto uniforme: come già illustrato ciò significa ipotizzare che il pelo libero nella rete trasli parallelamente al fondo e quindi, in ragione della sincronia di funzionamento, che possa esser istituito, seppur con molte riserve, un legame lineare tra l'area A della sezione liquida e il volume invasato V.
- rete inizialmente vuota: questa ipotesi è frequentemente verificata in reti fognarie mentre trova pochi riscontri per quanto concerne le reti di bonifica e i corsi d'acqua naturali;
- pioggia di intensità costante.

Alla luce di queste ipotesi, il metodo dell'invaso si propone di fornire l'espressione della portata di picco, ovvero del corrispondente coefficiente udometrico, che defluisce attraverso ogni arbitraria sezione di chiusura. Si tratta quindi di integrare la [3], opportunamente completata dalla [5], e verificare se per una data pioggia, di durata e intensità note, il bacino sia in grado di invasare l'acqua affluita, sempre ipotizzando che l'afflusso alla

[5]

rete cominci all'inizio della pioggia e termini nell'istante esatto in cui ha fine la precipitazione.

Assumendo quindi, come imposto dal moto uniforme, che il volume V sia linearmente legato all'area A della sezione liquida, posti A<sub>0</sub> e V<sub>0</sub> rispettivamente la massima area ed il massimo volume si ha:

[6]

$$\frac{V}{V_0} = \frac{A}{A_0}$$

Dalla [5], se si indica con Q<sub>0</sub> la portata massima che il canale può condurre, si ha

$$Q_0 = c A_0^{\alpha}$$

ossia:

$$\frac{Q}{Q_0} = \left(\frac{A}{A_0}\right)^{\alpha}$$

Sostituendo, grazie alla [6], il rapporto tra le aree  $A/A_0$  con quello tra i volumi  $V/V_0$  si ottiene:

$$\frac{Q}{Q_0} = \left(\frac{V}{V_0}\right)^{\alpha}$$

ed esplicitando il volume:

[7]

$$V = V_0 \left(\frac{Q}{Q_0}\right)^{1/\alpha}$$

Pertanto essendo la [7]:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{dV}{dQ} \frac{dQ}{dt}$$

l'equazione di continuità [3] diviene:

$$p - Q = \frac{V_0 \ Q^{(1-\alpha)/\alpha}}{\alpha \ Q_0^{1/\alpha}} \frac{dQ}{dt}$$

che corrisponde a:

$$dt = \frac{V_0}{\alpha \ Q_0^{1/\alpha}} \cdot \frac{Q^{(1-\alpha)/\alpha}}{p - Q} dQ$$

Indicato poi con Z il rapporto istantaneo tra la portata Q e la pioggia netta P:

$$Z = Q/P$$
 e quindi  $Q = P \times Z$  e  $dQ = P dZ$ 

si può eliminare il termine Q dall'equazione ottenendo:

[9]

$$dt = \frac{V_0 \ p^{(1-\alpha)/\alpha}}{\alpha \ Q_0^{1/\alpha}} \cdot \frac{z^{(1-\alpha)/\alpha}}{1-z} dz$$

Integrando la [9] tra t=0 e t=t<sub>r</sub> (tempo di riempimento) ovvero tra Z=0 (ossia Q=0, istante iniziale) e Z=Q/P si ha:

[10]

$$\int_{0}^{t_{r}} dt = \frac{V_{0} p^{(1-\alpha)/\alpha}}{\alpha Q_{0}^{1/\alpha}} \int_{0}^{z} \frac{z^{(1-\alpha)/\alpha}}{1-z} dz \longrightarrow t_{r} = \frac{V_{0} p^{(1-\alpha)/\alpha}}{Q_{0}^{1/\alpha}} z^{1/\alpha} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{z^{k}}{k \alpha + 1}$$

Indicando:

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{z^k}{k \alpha + 1} = \xi_{\alpha}(z)$$

si giunge all'espressione del tempo di riempimento:

[11]

$$t_r = \frac{V_0 \ p^{(1-\alpha)/\alpha}}{Q_0^{1/\alpha}} z^{1/\alpha} \ \xi_{\alpha}(z) = \frac{V_0}{p} \xi_{\alpha}(z)$$

Ricordando ora che la "pioggia netta" P ossia la portata che affluisce alla rete ha la seguente espressione:

$$P = \theta j S$$

e che, in base alla curva di possibilità pluviometrica [2] e per le ipotesi assunte, l'intensità di pioggia è data da:

$$j = \frac{h}{\tau} = \frac{f}{(b+\tau)^c}$$

è possibile esplicitare l'espressione della durata  $\tau$  della pioggia come segue:

$$\tau = \left(\frac{a}{j}\right)^{\frac{1}{c}} - b$$

$$\tau = \left(\frac{a \varphi S}{p}\right)^{\frac{1}{c}} - b$$

Infine utilizzando l'espressione di Z si ottiene:

[12]

$$\tau = \left(\frac{a \varphi z S}{Q}\right)^{\frac{1}{c}} - b$$

Si eguaglia ora l'espressione del tempo di riempimento [11] con quella del tempo di pioggia [12]  $t_{r=}\tau$ , così da poter porre  $Q=Q_0$  e quindi esplicitare l'espressione della portata di picco.

[13]

$$t_r = \tau$$
  $\longrightarrow$   $\frac{V_0}{p} \xi_{\alpha}(z) = \left(\frac{a \varphi z S}{Q_0}\right)^{\frac{1}{c}} - b$ 

Con semplici passaggi matematici dalla [13]:

$$\left(\frac{V_0}{p}\xi_{\alpha}(z) + b\right)^c = \frac{a \varphi z S}{Q_0}$$

si esplicita Q<sub>0</sub>:

[14]

$$Q_0 = \frac{a \varphi z S}{\left(\frac{V_0}{p} \xi_\alpha(z) + b\right)^c}$$

Dalla [14] tenuto conto della posizione Z=Q/P ossia P=Q/Z si ricava l'espressione del coefficiente udometrico:

$$u = \frac{Q_0}{S} = \frac{a \varphi z}{\left(\frac{v_0}{u} z_{\alpha} \xi_{\alpha}(z) + b\right)^c}$$

Dove  $v_0=V_0/S$  è il volume specifico invasato; riordinando ulteriormente l'espressione precedente si ha:

[15]

$$u = \left(v_0 \ z \ \xi_{\alpha}(z) + b \ u\right)^{\frac{c}{c-1}} \left(a \ \varphi \ z\right)^{\frac{1}{1-c}}$$

La [15] permette di calcolare il coefficiente udometrico assegnate le caratteristiche pluviometriche dall'area (coefficienti a, b, e c) e le caratteristiche idrologiche e geometriche del bacino e della sua rete ( $\theta$  e  $v_0$ ); resta unicamente da definire il valore di Z. La soluzione della [15] va ricercata, in modo iterativo essendo l'espressione implicita, scegliendo il valore di Z che rende massimo il coefficiente udometrico  $\upsilon$ .

Per determinare il valore di Z (dipendente da j) che rende massimo il coefficiente udometrico si procede ponendo la condizione du/dz=0 (z infatti è l'unica variabile). La condizione di massimo per il coefficiente udometrico può esser facilmente individuata numericamente, per esempio con il metodo della secante (Regula Falsi).

La [15] ovviamente rappresenta una generalizzazione della formula del coefficiente udometrico secondo il metodo dell'invaso calcolato a partire dalla curva di possibilità pluviometrica a due parametri [1]. Infatti assumendo b=0 e c=1-n e quindi:

$$h = \frac{a \tau}{(b+\tau)^c} \longrightarrow h = \frac{a \tau}{\tau^{1-n}} = a \tau^n$$

si ha dalla [15]:

$$u = \left(v_0 \ z \ \xi_{\alpha}(z)\right)^{\frac{1-n}{n}} \left(a \ \varphi \ z\right)^{\frac{1}{n}} = z \left(v_0 \ \xi_{\alpha}(z)\right)^{\frac{n-1}{n}} \left(a \ \varphi \right)^{\frac{1}{n}}$$

che è l'usuale espressione reperibile in letteratura (Da Deppo e Datei, 1997).

# APPLICAZIONE DEL METODO DELL'INVASO: CALCOLO DEI VOLUMI DA REPERIRE AI FINI DELL'INVARIANZA IDRAULICA

Si sfrutta ora la teoria dell'invaso per stimare i volumi da reperire per assicurare l'invarianza idraulica (in termini di portata massima scaricata) di un qualsiasi intervento sul territorio.

Per fare questo si utilizzerà il metodo dell'invaso secondo uno schema logico "inverso" rispetto a quello sopra presentato e alle consuete applicazioni idrologiche.

Infatti, nella prassi quotidiana, il metodo dell'invaso è impiegato per stimare la portata di picco generata da un bacino con assegnate caratteristiche geometriche e idrologiche: è noto quindi da principio, assieme ad altri parametri, il volume di invaso disponibile. Nel calcolo dell'invarianza idraulica invece è nota a priori la portata massima che si vuole scaricare (imposta dalle condizioni ante operam del bacino) mentre il volume di invaso è

Esplicitando dalla [15] il volume di invaso specifico si ha:

[16]

$$v_0 = \frac{u^{\frac{c-1}{c}} \left(a \varphi z\right)^{\frac{1}{c}} - b u}{z \xi_{\alpha}(z)}$$

Assegnati i parametri della curva di possibilità pluviometrica (a, b e c), il grado di impermeabilizzazione del terreno ( $\theta$ ), la [16] consente di stimare il volume di invaso specifico necessario perché il sistema scarichi al massimo la portata corrispondente al coefficiente udometrico imposto  $\upsilon$ .

# 6. UTILIZZO DEL FOGLIO DI CALCOLO EXCEL

Il modello di calcolo, fa proprio i risultati dello studio "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" commissionato dal Commissario Delegato per l'emergenza idraulica conseguente l'evento del 26 settembre 2007 (OPCM n. 3621 del 18/10/2007) alla società Nordest Ingegneria S.r.l.

Si riporta di seguito, il foglio di calcolo excel applicato al caso in esame:



or desired cycle responsibilities per quantities and inc, an one of interesting calculate data cannot be programma.

Si fa riferimento ad una superficie di intervento di mq. 3.374 avendo la nuova porzione di terreno resa impermeabile dall'ampliamento in progetto, una superficie di circa 3.374 mq.

# 7. INTERVENTI DI PROGETTO

Affinché il previsto intervento di ampliamento delle struttura produttiva adibita ad uso artigianale - deposito commerciale nel settore del commercio di prodotti agroindustriali e per la pulizia della casa, non aggravi la situazione idraulica dell'area in esame, è necessario che la maggior portata sopra determinata venga laminata da opere aventi opportuno volume di invaso.

Le tavole di progetto prevedono in tal senso la creazione di una nuova scolina a sud del capannone, con successivo recapito in fosso esistente che riversa in "Scolo Rio Storto" collocato ad est. In tale scolo, adeguatamente dimensionato al fine di garantire il volume di acqua richiesto per l'invarianza pari a mc. 420,0 così come calcolato con l'ausilio del foglio di calcolo excel, riverseranno le acque meteoriche provenienti dalla copertura della sola parte in ampliamento di progetto del fabbricato esistente ad uso artigianale - deposito commerciale ed altresì le acque meteoriche provenienti dalla rete di raccolta (caditoie, pozzetti e tubazioni di collettamento) della nuova area pavimentata (piazzale).

# DIMOSTRAZIONE DI CALCOLO DEL NUOVO SCOLO IN PROGETTO, ATTO A GARANTIRE L'INVARIANZA PARIA A CIRCA MC. 420.0

- Area della sezione di acqua 2 - 2 (media) della nuova scolina di progetto (A): mq. 2,63

- Lunghezza della scolina calcolata fino al punto di tombinamento della stessa con riversamento su altro fosso e recapito finale in "Scolo Rio Storto" (L): ml. **170,00**
- Volume complessivo del nuovo scolo di progetto (A x L): mc. 447,10 > 420

La scolina in progetto, è meglio identificata all'interno degli elaborati grafici allegati alla pratica, completa di tutte le quote necessarie alla sua definizione.

Per le acque meteoriche provenienti dalla rete di raccolta del piazzale in ampliamento, è prevista la posa di appositi manufatti di trattamento di prima pioggia (sedimentazione/disoleazione) primo dello scarico nello scolo, nel rispetto delle vigenti norme tecniche di attuazione del Piano di Tutela delle Acque, approvato con Deliberazione del Consiglio della Regione Veneto n. 107 del 05.11.2009, ed in particolare dei commi 5, 8 e 9 dell'art. 39.

#### 8. INTERVENTI DI MANUTENZIONE FUTURI

La ditta proprietaria, affinchè il sistema di deflusso delle acque possa continuare a funzionare correttamente nel tempo, dovrà impegnarsi periodicamente ad eseguire una manutenzione programmatica allo stesso. Manutenzione che dovrà inevitabilmente prevedere le seguenti operazioni:

- Pulizia, a cadenza mensile, della grata posta a valle in ingresso del tubo in cls. diam. 80;
- Pulizia, a cadenza mensile nel periodo estivo e bimestrale nel periodo invernale, della scolina, con sfalcio dell'erba;
- Pulizia, preventivamente a preannunciati fenomeni atmosferici e successivamente al verificarsi di piogge intense, di tutto il sistema (scolina, grata e tubo in cls.);
- Risezionamento, a cadenza annuale, della scolina, qualora si avverta un restringimento della sua sezione originale (si veda la sezione di progetto).

San Martino di Lupari (PD), Lì 12.05.2015

Il tecnico Dott. Geom. Gorgi Francesco