

RELAZIONE IDROGEOLOGICA E VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

COMUNE DI NOVE VI

COMUNE DI NOVE

RICEVUTO IL 26 OTT. 2015
Il Funzionario Incaricato

L. 11.55

PROGETTO : NUOVO PIANO DI LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE

UBICAZIONE : VIA MARINI

COMMITTENTE : SIGG. FABRIS E BONATO

Il relatore

Dott.ssa Lilia Viero

Data

Settembre 2015



Dott.ssa Geol. LILIA VIERO

Piazza Don Zambon, 2 - 36061 Bassano del Grappa Cell : 338 4840070 – mail : liliaviero@gmail.com

INDICE

PREMESSA	3
1. CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE E MORFOLOGICHE	4
<i>Ubicazione area d'intervento</i>	5
<i>Planimetria generale del Piano di lottizzazione</i>	5
2. CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELL'AREA IN ESAME	6
3. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DEL SOTTOSUOLO	6
<i>Estratto carta della pericolosità idraulica</i>	7
<i>Estratto carta idrogeologica del PAT.....</i>	8
4. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA.....	9
<i>Allegato : Curve di possibilità pluviometrica a tre parametri.....</i>	10
4.1 CALCOLO DELLA PORTATA QMAX DERIVANTE DALLA PRECIPITAZIONE CRITICA.....	11
4.2 DISPERSIONE DELLA PORTATA DALLE COPERTURE.....	13
4.3 LAMINAZIONE DELLA PORTATA PROVENIENTE DALLA STRADA E DAI PARCHEGGI	14
4.4 TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA	16

PREMESSA

La presente indagine idrogeologica è stata eseguita in relazione al progetto per il nuovo *piano di lottizzazione residenziale* nel lotto di proprietà dei Sigg. Bonato e Fabris, sito in via Marini nel comune di Nove.

Lo scopo dello studio sarà pertanto quello di determinare, sulla base delle caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo, la condizioni di smaltimento delle acque meteoriche superficiali in ottemperanza a quanto previsto dal Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino, aggiornato con Decreto Segretariale 2191 del 27/08/2013.

Pertanto, partendo dallo studio geologico e geotecnico redatto dalla sottoscritta per il piano di lottizzazione in esame, sono state verificate le condizioni idrogeologiche del sottosuolo per risalire alla permeabilità dei depositi campionati; quindi considerando che il lotto è attualmente ad uso agricolo, sono state dimensionate le opere di drenaggio necessarie per una corretta *mitigazione idraulica* delle acque meteoriche superficiali nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica.

1. CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE E MORFOLOGICHE

L'area in esame è ubicata a nord del centro abitato Nove, ad un chilometro circa di distanza, lungo la strada comunale per Marchesane che attraversa una fascia di territorio agricolo a moderata densità abitativa.

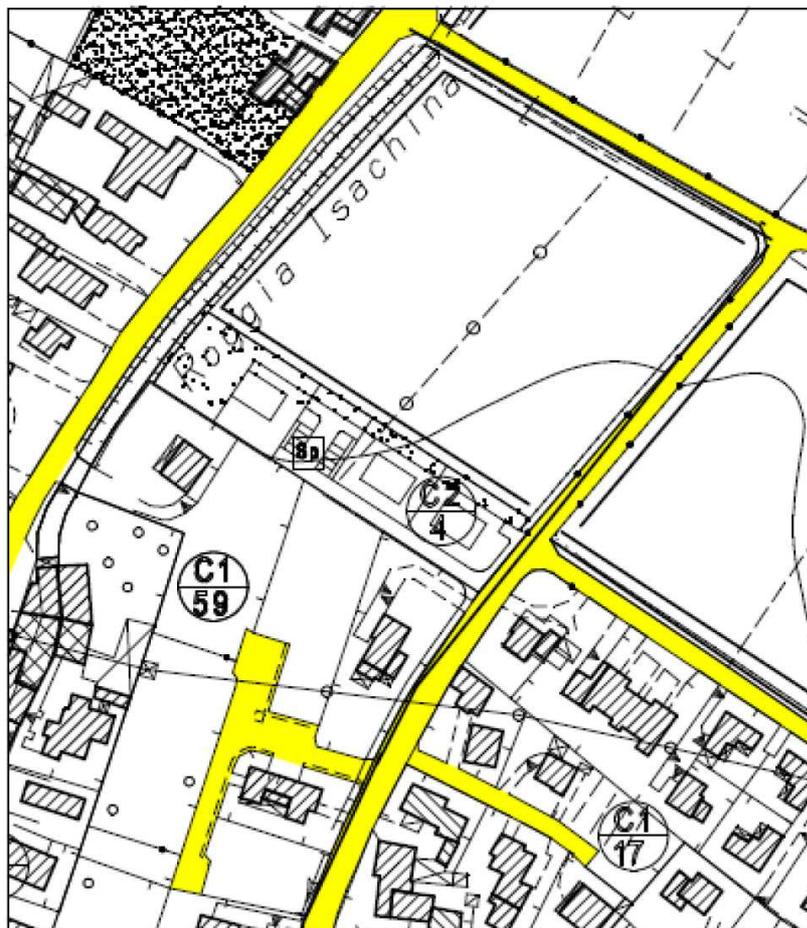
Il fiume Brenta passa verso est ad un chilometro circa di distanza ed il suo alveo attuale si colloca ad una quota inferiore rispetto la pianura circostante; in passato il tracciato fluviale passava proprio vicino all'area d'intervento mentre adesso vi è un dislivello di 5-6 ml rispetto gli argini e le aree demaniali adiacenti. Esso ha pertanto modificato più volte la sede del suo letto fluviale divagando ora in destra ora in sinistra ed incidendo quindi i suoi stessi depositi alluvionali.

Il territorio anche se pianeggiante presenta una pur lieve ma graduale inclinazione verso S-SO secondo il deflusso idrico superficiale mantenendo un dislivello costante di 4-5 m tra la quota del terrazzo recente o attuale del Brenta e quello più antico ed oggetto d'indagine. La rete idrica dei canali, rogge e fossi condiziona, nelle loro più immediate vicinanze, anche le escursioni stagionali della falda freatica sotterranea (cfr. par. 3). Il lotto d'intervento è delimitato verso ovest dalla *roggia Isacchina* quale importante derivazione idraulica del fiume Brenta ad uso prettamente irriguo.

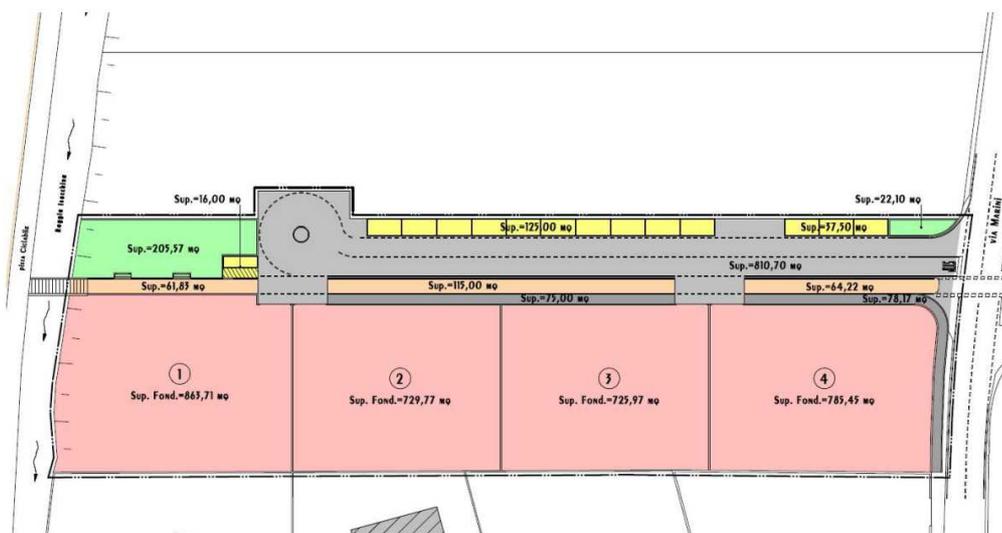
Il pdl in esame si sviluppa su una superficie territoriale di circa 1 ha e confina ad ovest con la *roggia Isacchina* mentre ad est con la strada comunale Via marini. Il progetto di urbanizzazione comprende una strada di accesso in posizione centrale, che termina verso ovest con una piccola rotatoria per consentire ai veicoli di invertire il senso di marcia. I marciapiedi saranno posizionati lungo il lato nord della strada mentre a sud si sviluppa una pista ciclabile che prosegue fino a collegarsi alla strada provinciale. La porzione a sud del piano verrà suddivisa in 4 lotti residenziali di dimensioni variabili da un minimo di 726 mq ad un massimo di 863 mq di superficie fondiaria. La porzione nord invece sarà oggetto di una progettazione futura del piano.

Ubicazione area d'intervento

Estratto PRG – scala 2000



Planimetria generale del Piano di lottizzazione



2. CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELL'AREA IN ESAME

Il sottosuolo dell'area in esame è contraddistinto da una potente successione di alluvioni medio-grossolane, antiche e recenti del fiume Brenta, poggianti sul basamento roccioso di età terziaria che è stato individuato ad oltre un centinaio di metri di profondità.

Questo materasso incoerente si compone di "strati" ghiaioso-ciottolosi sciolti in matrice sabbiosa fine che prevale localmente in singoli livelli di spessore decimetrico; data la buona classazione degli elementi grossolani, si possono trovare nella pianura alluvionale circostante e soprattutto in prossimità dell'alveo, numerosi siti estrattivi in cui vengono coltivate le ghiaie più pure ad ampio uso commerciale.

3. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DEL SOTTOSUOLO

Nel sottosuolo dell'area in esame ha sede una falda idrica alimentata principalmente dalle dispersioni in alveo del vicino torrente Longhella ma anche dagli apporti diretti superficiali e sotterranei che provengono dal territorio collinare subito a monte.

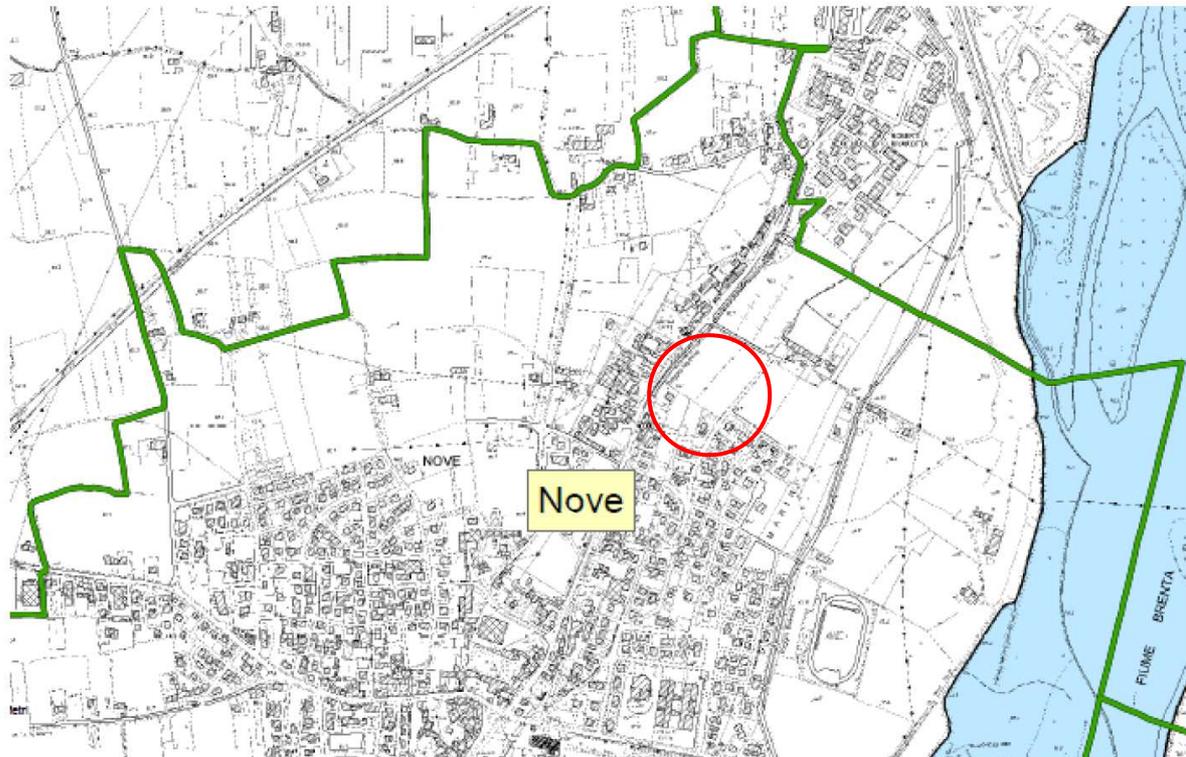
La superficie freatica principale si colloca ad una ventina di metri circa dal p.c. e all'interno dei fori di prova non è stata riscontrata alcuna falda idrica sotterranea così prossima al piano campagna da poter interferire con il piano di fondazione del fabbricato in progetto.

Inoltre i depositi sabbioso-ghiaiosi superficiali consentono un facile scolo delle acque meteoriche in profondità che potranno essere smaltite direttamente all'interno di pozzi perdenti adeguatamente dimensionati.

Si fa presente che nel recente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del territorio del Veneto, pubblicato dall'Autorità di Bacino del fiume Brenta, il comune di Nove non rientra tra le "zone di attenzione idraulica" ad esclusione delle aree demaniali dell'alveo del fiume Brenta.

Estratto carta della pericolosità idraulica

Tavola 12 – aggiornamento del 27/8/13

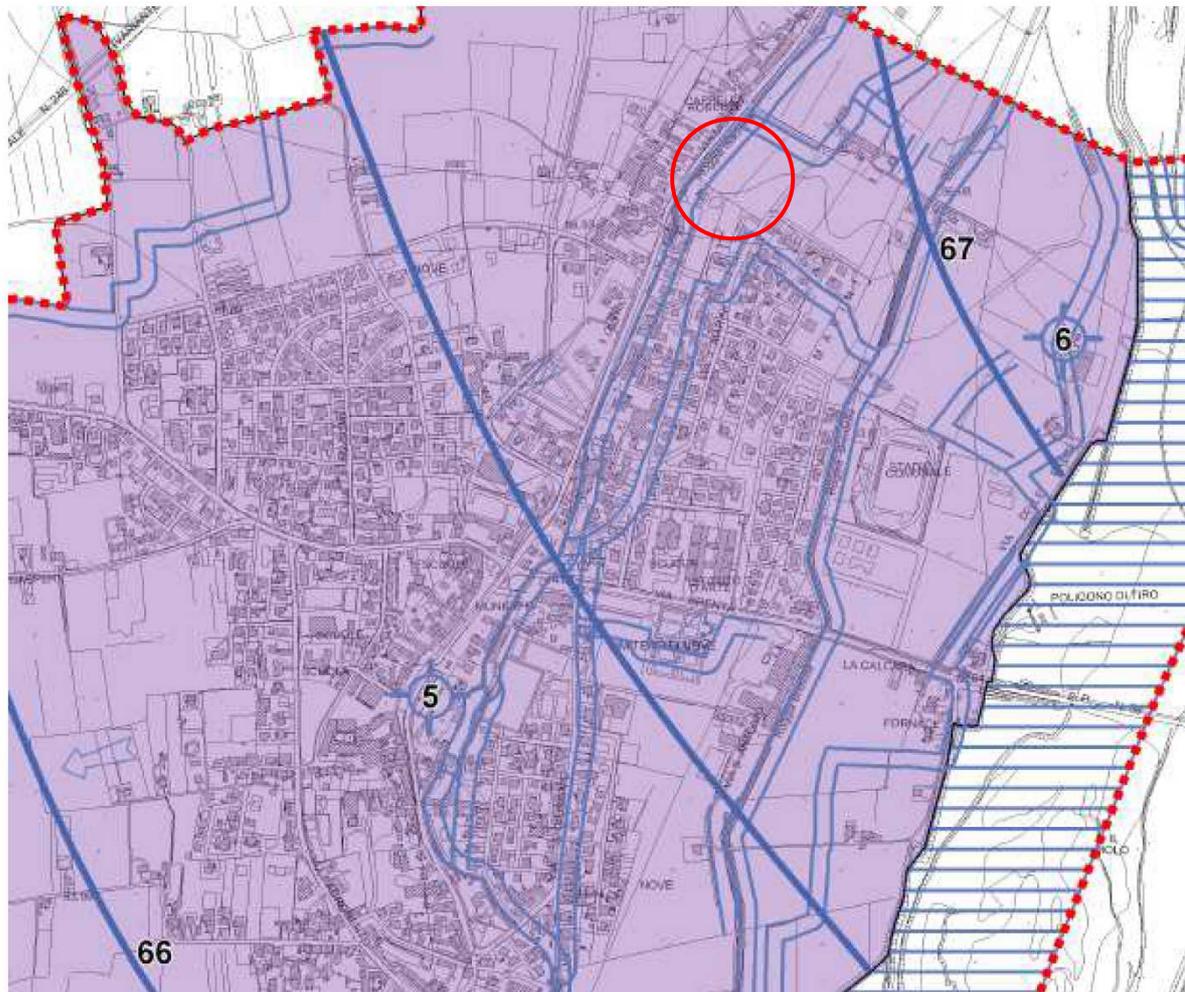


LEGENDA



Estratto carta idrogeologica del PAT

SCALA 1 : 10.000

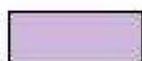


LEGENDA

Acque sotterranee



Area con profondità falda freatica compresa tra 5 e 10 m. dal p.c.



Area con profondità falda freatica > 10 m. dal p.c.



Linea isofreatica e sua quota assoluta



Direzione di flusso della falda freatica



Pozzo freatico

4. VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

La realizzazione del nuovo piano di lottizzazione in progetto comporterà l'inserimento di *nuove superfici pavimentate*, quali la strada, i parcheggi nonché le coperture dei fabbricati da realizzare; tali superfici verranno quindi a sottrarre suolo "agricolo" alla pianura alluvionale circostante ed è pertanto necessario che il volume d'acqua "scolante" dalle attuali aree agricole sia mantenuto costante anche dopo la modificazione d'uso delle stesse a seguito dell'inserimento del piano di lottizzazione medesimo, garantendo così il rispetto del principio dell'*invarianza idraulica*.

Quindi, sulla base dei dati pluviometrici più critici per l'area d'intervento come stabilito dalla normativa vigente (Piano di tutele delle Acque 152/2006 e succ. DCR 107/2009) sono state qui di seguito analizzate le modalità di smaltimento delle acque meteoriche nel sottosuolo in tali zone critiche.

Dalle tavole di progetto si desume quanto segue :

Piano di lottizzazione <i>primo stralcio</i>	S mq	Quota %	Coeff. di deflusso φ
Strada, marciapiedi e pista ciclabile	1.205	41%	0,9
Coperture fabbricati (ingombro massimo)	1.568	53%	0,9
Parcheggio	178,5	6%	0,9
Superficie totale	2.951,5	100%	0,9

Per un corretto dimensionamento delle opere di drenaggio è necessario conoscere il volume d'acqua *infiltrato* in occasione di eventi meteorici di rilevante intensità, quali sono le **precipitazioni critiche aventi un tempo di ritorno di 200 anni**, come prescritto dal nuovo Piano di Tutela delle acque della Regione Veneto.

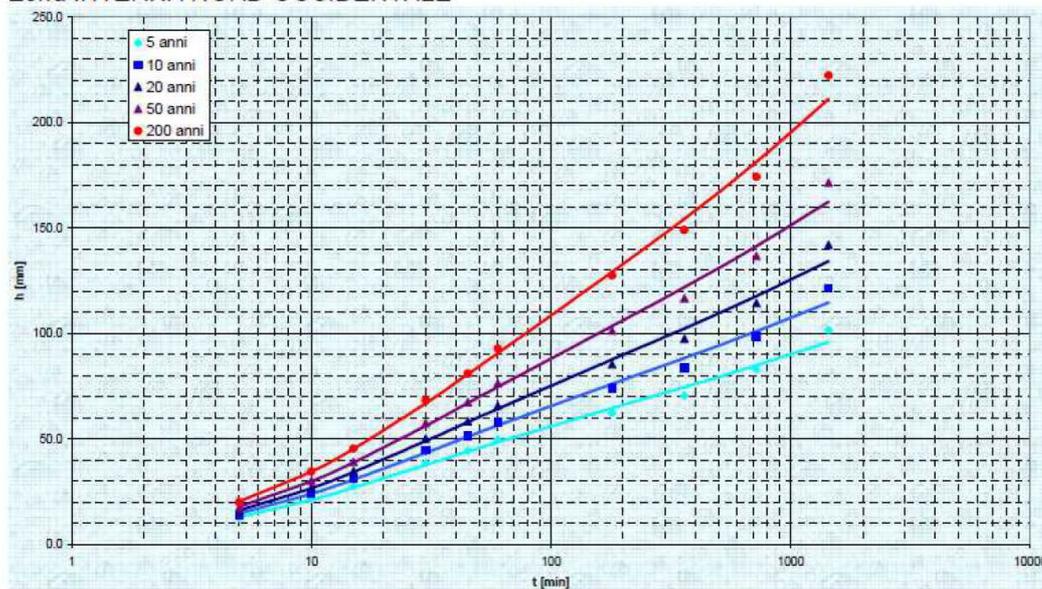
allegato : Curve di possibilità pluviometrica a tre parametri

(fonte : linee guida per lo studio di compatibilità idraulica del dipartimento della Protezione Civile - 3/8/2009)



VALUTAZIONI DI COMPATIBILITA' IDRAULICA - Linee Guida

Zona INTERNA NORD OCCIDENTALE



T	a	b	c
2	21.6	11.7	0.836
5	28.9	13.1	0.834
10	33.2	13.9	0.829
20	37.0	14.7	0.822
30	39.1	15.1	0.817
50	41.6	15.7	0.811
100	44.7	16.5	0.803
200	47.6	17.3	0.794

4.1 CALCOLO DELLA PORTATA QMAX DERIVANTE DALLA PRECIPITAZIONE CRITICA

Premesso che la durata critica di precipitazione è quella pari al tempo di corrivazione del bacino d'interesse, che nel caso di aree di pianura si assume pari al *tempo di corrivazione* **Tc = 20 min**, in quanto rappresenta il tempo necessario al funzionamento a regime della rete drenante, si tratterà di individuare la portata massima di deflusso attraverso ciascuna delle superfici scolanti sopra elencate, utilizzando la seguente relazione empirica :

$$Q = (\varphi * J * S) / 3600$$

Se la durata critica di precipitazione è quella pari al tempo di corrivazione del bacino d'interesse, che nel caso di aree di pianura si assume pari al *tempo di corrivazione* **Tc = 20 min**, in quanto rappresenta il tempo minimo necessario al funzionamento a regime della rete drenante, si tratterà di individuare la portata massima di deflusso attraverso la superficie scolante nota delle aree "impermeabili" , utilizzando la seguente relazione empirica :

$$Q_d = \lambda * ((\varphi * J * S) / 3600)$$

ove J è l'intensità di precipitazione *critica* che si ottiene inserendo i parametri *a* e *b* e *c* nella *curva di possibilità pluviometrica* redatte dalla *Regione Veneto* per la zona in esame (cfr. allegato – curve a tre parametri); quindi se **J = a / (b + t)^c** ove il tempo t è pari alla durata in minuti delle precipitazione (t = Tc = 20 min), con tempo di ritorno **Tr = 200 anni**, sostituendo i valori della tabella allegata :

$$J = 47,6 / (17,3 + 20)^{0,794} = 2,68 \text{ mm/min} = 160 \text{ mm/ora}$$

Ad esempio aottando i coefficienti $\lambda=0,8$ quale *coefficiente di ritardo* e $\varphi = 0,9$ come *coefficiente di deflusso* per superfici pavimentate-asfaltate, si ottiene :

$$Q_{max} = 0,8 * ((0,9 * 160 * S) / 3600) = 0,032 * S \text{ l/s}$$

Le superfici impermeabili del Piano di lottizzazione in progetto, attraverso le quali saranno calcolate le portate di deflusso, sono state così distinte :

Piano di lottizzazione <i>primo stralcio</i>	S mq	Quota %	Q _{max} l/s	Coeff. udometrico l/s, mq
Strada, marciapiedi e pista ciclabile	1.205	41%	38,56	0,032
Coperture fabbricati (ingombro massimo)	1.568	53%	50,17	0,032
Parcheggio	178,5	6%	5,7	0,032
Superficie totale	2.951,5	100%	94,43	0,032

Allo stato attuale avviene che la parte predominante degli afflussi meteorici insistenti nell'area d'intervento (90% ca), ad uso prettamente agricolo, venga regolarmente assorbita dal sottosuolo per infiltrazione, mentre il 10% circa viene smaltita attraverso la rete idrica superficiale (canali, rogge e fossi) passanti nella vicinanze.

Pertanto si prevede che la dispersione della portata Q_{max} proveniente dalle coperture dei fabbricati in progetto avvenga direttamente nel sottosuolo a mezzo *pozzi perdenti* in quanto il dislivello tra la superficie freatica ed il piano campagna lo consente.

Per quanto riguarda invece la strada, ed il marciapiede oltre che la pista ciclabile ed il parcheggio, si dovrà provvedere all'inserimento di sistemi di *laminazione* della portata critica sopra calcolata, quali *vasche di raccolta* interrato, allo scopo di garantire *l'invarianza idraulica* tra gli afflussi che attraversano attualmente le superfici agricole e quelli provenienti dalle nuove superfici "pavimentate". Come previsto nelle modalità operative dell'allegato A al DGR 3637/2002 con l'immissione diretta al suolo tale principio è implicitamente rispettato, purchè venga realizzato un apposito impianto di trattamento delle acque di prima pioggia.

4.2 DISPERSIONE DELLA PORTATA DALLE COPERTURE

Note le condizioni di permeabilità del sottosuolo (cfr. paragrafo 3) nei primi 3 m di profondità, pari a $K = 0,04$ cm/s (valore medio desunto dai dati delle prove geotecniche) è possibile risalire alla portata assorbita dal pozzo perdente, che assumiamo avere dimensioni standard, vale a dire diametro $D = 2$ m ed altezza complessiva $H = 4$ m ($h_{\text{utile}} = 3$ m), utilizzando la seguente relazione :

$$Q_a = K * f * (D/2) * H$$

dove il parametro f dipende dalle dimensioni del pozzo secondo la formula di *Stephens e Neuman* (1982)

$$\log(f) = 0,658 * \log(H/R) - 0,398 * (H) + 1,105$$

$$\log(f) = 1,229 \rightarrow f = 16,94$$

$$Q_a = K * f * (D/2) * H = 0,0004 * 16,94 * 1,0 * 2,0 = 0,0135 \text{ mc/s} = 13,55 \text{ l/s}$$

Considerando le coperture complessive dei fabbricati residenziali in progetto (1° stralcio) e raffrontandola con la portata critica Q_{max} da essa generata, è possibile risalire al numero di pozzi perdenti delle dimensioni sopracitate necessarie per un corretto smaltimento nel sottosuolo:

Copertura	S mq	Q_{max} l/s	N° pozzi Perdenti
Coperture fabbricati (ingombro massimo)	1.568	50,17	4

Quindi sarà sufficiente un unico pozzo perdente per singolo lotto edificabile; è consigliato comunque l'inserimento di *pozzetti di dissabbiatura* a monte di ciascun pozzo per bloccare il trasporto di materiale ed evitare così l'intasamento progressivo del pozzo stesso. Sia valutata inoltre l'opportunità di realizzare delle *vasche interrato* per la raccolta dell'acqua piovana, che oltre a fungere da invaso in occasione di eventi meteorici a carattere alluvionale, potranno essere utilizzate

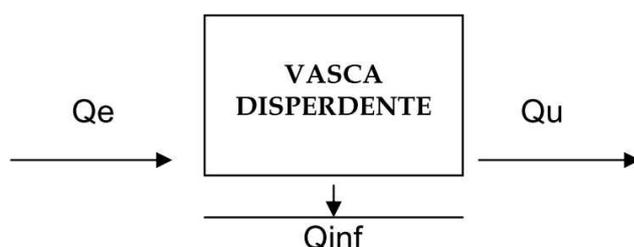
per l'irrigazione delle aree verdi pertinenziali. Le dimensioni di tali vasche dipendono dalla copertura dei fabbricati in progetto, attualmente non note, ma potranno comunque variare da un minimo di 6 m ad un massimo di 10 mc ciascuna. Il troppo pieno andrà chiaramente fatto recapitare nel pozzo perdente sopra dimensionato.

4.3 LAMINAZIONE DELLA PORTATA PROVENIENTE DALLA STRADA E DAI PARCHEGGI

Gli afflussi che attraversano le aree asfaltate esterne, compreso il parcheggio, dovranno essere raccolti mediante *una sistema di laminazione*, atto a garantire un graduale e progressivo rilascio dell'acqua durante gli eventi pluviometrici più critici; per il suo dimensionamento si dovrà tener conto quindi sia del volume efficace in entrata V_e considerando la Q_d ed un tempo $t = T_c$ (20 min):

$$V_e = Q_d * t = \text{con } t = 1200 \text{ sec}$$

sia della capacità di smaltimento idrico del sottosuolo in quanto è consigliabile un *vespaio o una vasca a fondo disperdente*; infatti la portata in ingresso Q_e viene in parte dispersa nel sottosuolo dal fondo della vasca o del vespaio (Q_{inf}), in parte rilasciata in uscita dal troppo pieno (Q_u):



Quando la portata in entrata è maggiore di quella in uscita, il livello idrico all'interno della vasca comincia a salire e pertanto, per un corretto dimensionamento di tale volume di laminazione si ipotizza il **caso critico $Q_u = 0$**

I materiali alluvionali campionati a - 3,0 m di profondità, sono contraddistinti da una **medio-alta permeabilità** alle acque d'infiltrazione meteorica ($K = 0,04$ cm/s) data l'abbondante frazione ghiaioso-sabbiosa sciolta in essi presente. In tali condizioni, il volume d'acqua disperso per infiltrazione V_{inf} dipenderà sia dalla

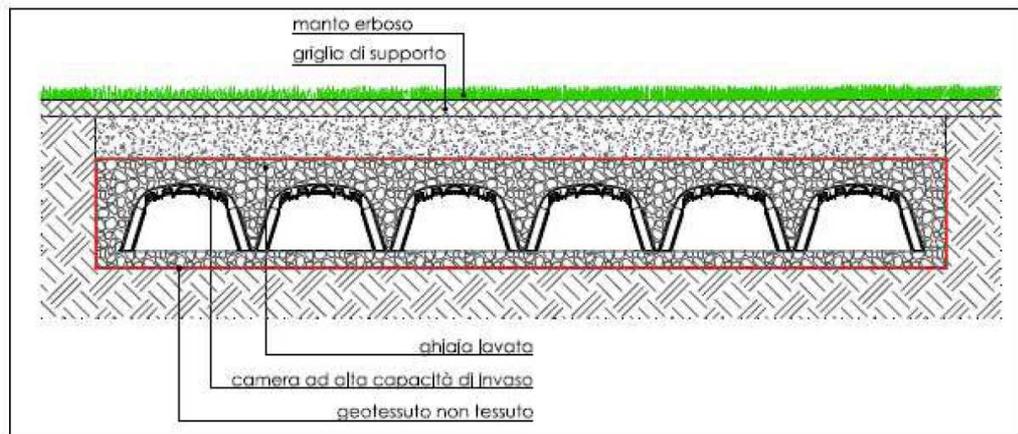
Superficie (Sv) della vasca che dalla permeabilità del terreno di posa, secondo la seguente relazione :

$$V_{inf} = V_e = Q_{inf} * t = K * S_v * t = 0,0004 * S_v * 1200 = 0,48 * S_v \text{ mc}$$

Quindi allo scopo di rispettare la condizione idraulica $Q_e = Q_{inf}$, per garantire un corretto smaltimento della portata critica in entrata nei primi 20 min di pioggia, il volume della “vasca di laminazione” è dato da :

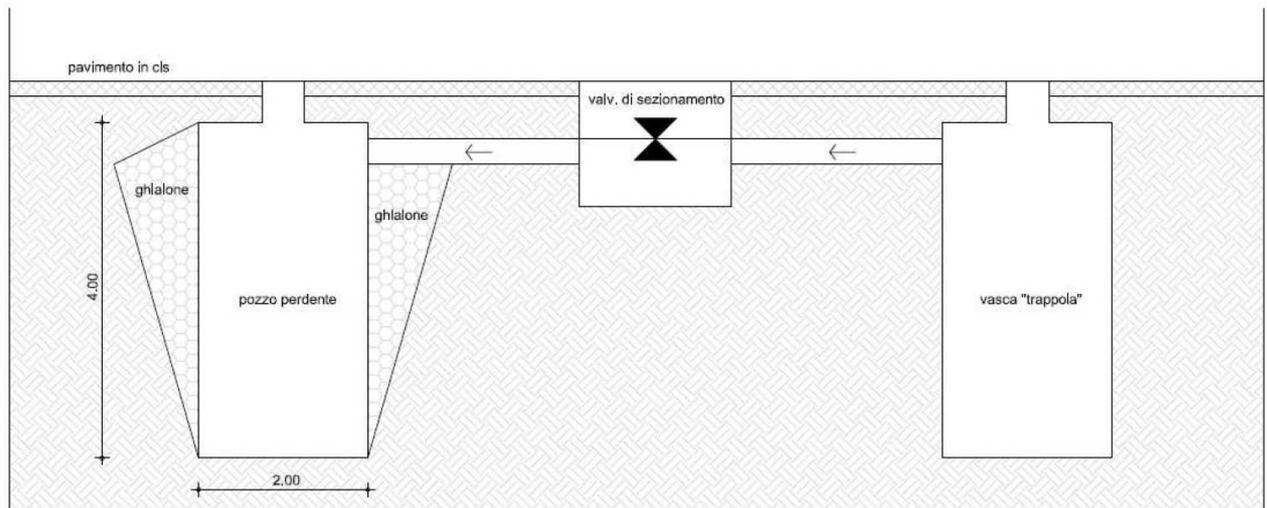
Superfici asfaltate	S mq	Q _{max} l/s	Ve mc
Strada, marciapiedi e pista ciclabile	1.205	38,56	18,5
Parcheggio	178,5	5,7	2,7
TOTALE	1.383,5	44,26	21,28

Si potrà posizionare il volume disperdente sopra calcolato nell’area verde del piano, allo scopo di rendere più efficace l’azione di laminazione delle portate idriche più critiche. In alternativa si potrà realizzare un *vespaio interrato* al di sotto della strada, ad esempio in corrispondenza della rotatoria ad ovest, come quello indicato in figura e realizzato in *Pead*; esso si compone di singoli elementi accostati fra loro poggiati su un letto di ghiaia lavata di 10-15 cm di spessore. L’invaso è garantito dal vuoto generato da ogni singolo elemento che moltiplicato per il numero di elementi tra loro accostati, consente un’alta capacità di accumulo.



Sezione trasversale tipo per vespai ad alta capacità

Sezione tipo opere di drenaggio



4.4 TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Le acque di dilavamento del parcheggio e della strada durante l'evento piovoso dovranno essere dapprima raccolte all'interno di una *sistema di trattamento per disoleazione e dissabbiatura* prima di entrare con il volume restante nel sistema a dispersione nel suolo.

Per il dimensionamento del sistema si considera una lamina d'acqua dello spessore di 5 mm, distribuita sull'intera superficie asfaltata ove sono previsti veicoli in stazionamento :

$$V_{\text{prima pioggia}} = S * \varphi * 0,005 = 1.205 * 0,9 * 0,005 = 5,4 \text{ mc}$$

Si potrà realizzare una vasca trappola della capacità di 5 mc al fine di garantire il trattamento preliminare di dissabbiatura e disoleazione delle acque di dilavamento, oppure dei pozzetti di pari dimensioni, prima di entrare col volume restante nel sistema dispersivo al suolo (vasca di laminazione).

Bassano lì, 21.09.15

Dr. Geol. Lilia Viero

