



COMUNE DI MONASTIER DI TREVISO
(PROVINCIA DI TREVISO)

PROGETTO:

NUOVA LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE IN VICOLO CALVANI NEL COMUNE DI MONASTIER DI TREVISO (TV)

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA



STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA ET IDROGEOLOGIA
BADIA P.(Ro) – CASALE DI SCODOSIA (Pd) – FIESSO D'ARTICO (VE)

vox 0425 59.48.42 - fax 0425 59.58.00
web site: www.hgeo.it - email: hgeo@hgeo.it -
PEC hgeo@epap.sicurezza postale.it



BARATTO FILIPPO - GEOLOGO

REV.	DATA	CODICE PROGETTO	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	MARZO 2017	0923-17 B	BF-CZ	BF	BF

AUTOCERTIFICAZIONE AI SENSI DELL'ART. 46 DEL D.P.R. N. 445 DEL 28/12/2000

OGGETTO: Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica relativo al progetto di costruzione di una lottizzazione residenziale in vicolo A.Calvani sita nel Comune di Monastier di Treviso (TV).

Il sottoscritto dott. BARATTO FILIPPO, geologo, con studio in Badia Polesine (RO) piazza Vittorio E. Il n°142B, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Veneto al n. 276, sotto la propria personale responsabilità, ai sensi e per gli effetti del D.P.R. n. 445/2000, per le finalità contenute nella D.G.R.V. 1322/2006 e successiva D.G.R.V. 1841/2007, nonché sulla base delle sentenze del Consiglio di Stato nr. 309/09 e 5013/09

DICHIARA

di avere conseguito laurea di 2° livello in scienze geologiche presso l'Università degli Studi di Ferrara, con piano di studi comprendente i settori dell'idrologia e dell'idrogeologia, e di aver maturato, nel corso della propria attività professionale, esperienza nei settori analoghi a quanto contenuto nell'Oggetto.

Badia Polesine, 22.03. 2017



Baratto Filippo - geologo

INDICE

1	PREMESSA	1
2	NORMATIVA	2
3	METODOLOGIA ADOTTATA	3
4	CARATTERI GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO	4
4.1	LOCALIZZAZIONE DELL'AREA	4
4.2	CONDIZIONI GEOLOGICHE	4
4.3	CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE	4
5	CARATTERI IDROLOGICI DEL TERRITORIO	5
5.1	RETE IDRAULICA	5
5.2	CRITICITA' IDRAULICA DEL TERRITORIO	5
5.3	CLASSE D'INTERVENTO	5
6	CALCOLI IDRAULICI DEL VOLUME CRITICO	6
6.1	CALCOLO DEI VOLUMI DI LAMINAZIONE METODO DELLE PIOGGE A TRE PARAMETRI	6
7	RISULTATI	7
8	INTERVENTI DI MITIGAZIONE PROPONIBILI	8
8.1	PRESCRIZIONI PER LA PROGETTAZIONE	9
8.1.1	NORME PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEL PAT	11
9	AZIONE DI PROGETTO	12
9.1	VALUTAZIONE IDRAULICA DELL' AREA DI INTERVENTO	12
9.1.1	NUOVA COSTRUZIONE RESIDENZIALE	12

SCHEDE: A÷Q

1 PREMESSA

Con la Legge regionale n. 11 del 23 aprile 2004 il governo del territorio si concretizza mediante il seguente strumento urbanistico:

- Piano di Assetto del Territorio (PAT), che delinea le scelte strategiche di assetto e di sviluppo per la gestione del territorio comunale, individuando le specifiche vocazioni e le invarianti di natura geologica, geomorfologica, idrogeologica, paesaggistica, ambientale, storico-monumentale e architettonica, in conformità agli obiettivi ed indirizzi espressi nella pianificazione territoriale di livello superiore ed alle esigenze della comunità locale. Per il Comune di Mansuè è stato approvato con delibera del consiglio comunale n° 42 in data 25/09/2015, in tale sede si è fatto riferimento alla cartografia adeguata all'approvazione in sede di conferenza dei servizi in data 28/06/2016.
- Piano degli Interventi contenente disposizioni operative, come il "vecchio" PRG. Il piano degli interventi (PI) è lo strumento urbanistico che, in coerenza e in attuazione del PAT, individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e di trasformazione del territorio programmando in modo contestuale la realizzazione di tali interventi, il loro completamento, i servizi connessi e le infrastrutture per la mobilità.

Il P.I. è lo strumento urbanistico operativo, di durata quinquennale, "conformativo" delle proprietà delle aree e degli immobili, coerente con il P.A.T., sede della concertazione pubblico-privata, della perequazione urbanistica, dei crediti edilizi, della programmazione e disciplina degli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e trasformazione del territorio, delle opere pubbliche, del vincolo e relativo esproprio/compensazione di eventuali aree o immobili necessari per lo sviluppo del Piano degli Interventi. Il P.I. si rapporta con il bilancio pluriennale comunale, con il programma triennale delle opere pubbliche e con gli altri strumenti comunali settoriali previsti da leggi statali e regionali.

Inoltre, la DGR 1841/2007 indica che:

- con il PI si dovrà aggiornare il quadro conoscitivo e sarà indagato l'intero territorio comunale soprattutto le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, da commisurare in relazione all'entità dell'intervento, mediante l'analisi delle problematiche idrauliche per avere un quadro sufficientemente chiaro in modo tale da non aggravare il rischio idraulico attuale.
- con il PI saranno indicate la tipologia e la consistenza delle misure di compensazione da adottare nelle nuove aree interessate dalle previsioni urbanistiche. Tali modalità dovranno essere indicate in maniera puntuale con una definizione progettuale pari ad una progettazione preliminare/studio di fattibilità.

Con D.G.R. n. 1322 del 12 dicembre 2002 la Giunta Regionale del Veneto ha disposto che per gli strumenti urbanistici generali e le relative varianti debba essere redatta una specifica "Valutazione di compatibilità idraulica" sia per valutare le interferenze o modifiche che le nuove previsioni urbanistiche possono causare al regime idraulico esistente, sia per indicare le misure di compensazione da adottare per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico.

Con questa relazione si illustrano i risultati emersi dall'analisi dei dati disponibili per ottenere una "Valutazione di Compatibilità Idraulica" redatta secondo le indicazioni riportate nella D.G.R. 2948/2009 e nell'allegato alla D.G.R.V. n. 1841 del 19 giugno 2007 che sostituisce la D.G.R. n. 3637/2002 e la successiva D.G.R. n. 1322/2006.

In base a tali deliberazioni la presente relazione procede nella valutazione delle attuali condizioni di possibile rischio idraulico e le confronta con le condizioni future dovute alla previsione di costruzione del nuovo fabbricato. Al termine dell'analisi e dell'elaborazione dei dati sarà possibile indicare gli eventuali aggravamenti del livello di rischio idraulico ed anche i possibili interventi atti a mitigare o non aggravare le condizioni di pericolosità esistenti.

Le misure mitigatrici e/o compensative individuate in questa fase operativa hanno una definizione maggiore rispetto al PAT, in quanto, essendo questa una fase progettuale definitiva/esecutiva le modifiche urbanistiche ed i carichi aggiuntivi da esse derivanti per quanto riguarda l'influenza sull'invarianza idraulica, avranno una maggiore precisione nella quale si dovrà, in ogni caso, tener conto di quanto disposto con gli elaborati inerenti il PAT, specialmente le prescrizioni (NTA e NTO).

2 NORMATIVA

Si riporta di seguito una sintesi delle normative attinenti agli argomenti trattati in questo scritto.

- L.R. 3/1976 recante "Comprensori di bonifica idraulica".
- D.C.M. 04.02.1977 All. 4 e ss.mm.ii – *Criteria, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d), e), della legge 10 maggio 1976, n. 319.*
- L.R. 93/1983.
- D.G.R. 2705/1983.
- L.R. 42/1984.
- L.R. 61/1985 recante "Norme per l'assetto e l'uso del territorio"
- L.R. del 01/03/1986, n. 9, recepimento regionale della allora legge Galasso.
- D.G.R. 7090 del 23/12/1986 – Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PRTC) - in revisione.
- L. 18 maggio 1989 n. 183 - *Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*, successivamente modificata dalle leggi n. 253/90, n. 493/93, n. 61/94 e n. 584/94.
- L. 3 agosto 1998, n. 267 - *Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.*
- D.P.C.M. 29 settembre 1998 costituisce l'atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti del D.L. 180/1998.
- D.G.R. 962 del 01/09/1998 recante "Definizione della rete idrografica regionale principale".
- D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, recante "*Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali*" conferito con modificazioni nella legge 11 dicembre 2000, n. 365, *individua una nuova procedura per l'approvazione dei Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).*
- D.G.R. n. 3637 del 13.12.2002 - *Indirizzi operativi e le linee guida per la verifica della compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche*
- L.R. 13 .04.2001 n. 11 – *Norme per il governo del territorio.*
- L.R. 23.04.2004 n. 11 - *Nuova disciplina regionale per il governo del territorio.*
- D.G.R. n. 4453 del 29 dicembre 2004 - *Piano di Tutela delle Acque.*
- D. Lgs. n. 152 del 11.05.2006 ss.mm.ii. - *Norme in materia ambientale.*
- D.G.R.V. n. 1322 del 10.05.2006 L. 3 agosto 1998, n.267- *Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.*
- All. A D.G.R. n. 1322 del 10 maggio 2006: *Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici*
- D.G.R. n. 1841 del 19.07.2007 – Allegato A – *Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici.*
- D.G.R. 2948/2009 *Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica delle delibere n. 1322/2006 e n. 1841/2007 in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 304 del 3 aprile 2009*
- L.R. 12/2009: Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio.
- Piano di Gestione dei Bacini Idrografici delle Alpi Orientali, adottato il 24 febbraio 2010.
- P.T.C.P. Provincia di Treviso: approvato con D. G.R. n. 1137 del 23.03.2010
- Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del Bacino del Sile e della Pianura tra Piave e Livenza.
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n.649/2013.
- Primo aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque approvato il 04.03.2016 dal Comitato Istituzionale congiunto dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta e Bacchiglione e dell'Adige che coordinano il Distretto delle Alpi Orientali adotta il primo aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque.
- Primo Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni approvato il 04.03.2016 dal Comitato Istituzionale congiunto dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta e Bacchiglione e dell'Adige che costituiscono il Distretto delle Alpi Orientali.
- Primo aggiornamento del Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali previsto dalla Direttiva 2000/60/CE approvato in Gazzetta Ufficiale (n. 25 del 31.1.2017) con il DPCM 27 ottobre 2016.

3 METODOLOGIA ADOTTATA

Con il presente studio sono fornite le indicazioni che la normativa urbanistica ed edilizia, in questa fase progettuale, dovrà assumere al fine di garantire una adeguata sicurezza dell' insediamento previsto. Valgono, comunque, le indicazioni e gli studi forniti dai Consorzi di Bonifica e dal Genio Civile in sede di PAT, nonché le loro prescrizioni fatte per l'adozione del medesimo.

Lo scopo principale di uno studio di compatibilità idraulica, è quello di valutare le modificazioni prodotte dalle varianti allo strumento urbanistico al regime idraulico esistente. Il cambio di destinazione d'uso di determinate aree comporta infatti la variazione dei coefficienti di deflusso di quelle stesse aree e il più delle volte, vista la crescente necessità di urbanizzare, si impone la necessità di raccogliere e convogliare le acque di pioggia verso i corpi ricettori.

Il problema riguarda proprio la fase della consegna ai corpi ricettori, dato che questi risultano ormai già al limite della loro capacità nelle condizioni attuali. Le misure da prendere per non aggravare la situazione verranno illustrate in seguito.

Qui si sono presi in considerazione i seguenti tematismi:

- Caratteristiche del territorio, quali la geomorfologia e la litologia del lotto; l'idrografia ricettrice e gli aspetti idrogeologici locali.
- Intervento urbanistico proposto.
- Analisi degli eventi piovosi ed individuazione di quelli più gravosi per le aree in esame.
- Determinazione delle portate di piena attese con metodiche di largo utilizzo scientifico conseguenti all'intervento proposto
- Bilancio idrico, con determinazione degli eventuali maggiori volumi d'acqua da smaltire, derivanti dall'intervento in progetto. Nel caso in esame si è assunto un coefficiente idrometrico pari a 10 l/s per ettaro ove si preveda lo scarico del sistema scolante in rete fognaria o in uno scolo cosorziale.
- Inquadramento della rete idrografica e valutazione del rischio e della pericolosità idraulica locale.
- Valutazione della criticità idraulica del territorio oggetto dell'intervento.
- Indicazione delle misure compensative e/o di mitigazione del rischio con indicazioni per l'attenuazione del rischio idraulico.

Per arrivare a definire quanto ora descritto si è operato mediante:

- Analisi degli studi e delle indagini geologiche, idrogeologiche e idrauliche fatte per la stesura del PAT.
- Analisi dei dati contenuti nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.
- Reperimento ed analisi di dati dal Consorzio di Bonifica competente.
- Reperimento ed analisi dei dati dello studio di Piano d'Assetto Idrogeologico (PAI) redatto dalla competente Autorità di Bacino.
- Utilizzo degli studi con le analisi commissionate dal Commissario Delegato per l'emergenza del 26 settembre 2007 e redatte a cura dello studio Nordest Ingegneria S.r.l. di Rubano (PD) "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento".

4 CARATTERI GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO

4.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA

Il lotto in esame si trova in vicolo A.Calvani nel Comune di Manastier (TV).L'area ricade nel Foglio IGM n. 51 Q.te I° NE "Roncade"; mente appartiene alla sezione CTR n. 106100.

Si tratta di una porzione di territorio a margine del tessuto consolidato del centro urbano del Capoluogo a parziale completamento della recente lottizzazione C/01 assoggettata a specifico Accordo Pubblico-Privato ex art.6 LR 11/2004.

Attualmente l'area è verde. In generale le quote degradano da Nord Ovest a Sud Est. Il lotto in esame ha un'altimetria di circa 4,9 m slm (dato da CTR). Si veda la **Scheda A** per l'inquadramento.

In sintesi l'area sottoposta ad accordo le seguenti caratteristiche:

- a Superficie Territoriale di 6.000 mq di cui 5.045 mq;
- b Sup. Fondiaria e 955 mq a parcheggio e viabilità;
- c nr. 5 lotti con capacità edificatoria pari a 910 mc ciascuno;
- d nr.1 lotto con capacità edificatoria pari a 650 mc.

La zona in esame appartiene alla A.T.O. R.1.1 Residenziale.

4.2 CONDIZIONI GEOLOGICHE

Per le condizioni geologiche locali si fa riferimento alla cartografia del PAT (**Scheda B**)

Il territorio di Manastier è caratterizzato in superficie da terreni fini che variano dalle sabbie medie alle argille. I litotipi prevalenti sono di tipo misto, con percentuali variabili di sabbie fini e limi argillosi.

La ridotta granulometria che caratterizza i terreni dell'area di Manastier è indice di generale bassa energia di trasporto e, quindi, di prevalente sedimentazione da parte delle acque che solcavano la zona nel passato. La perdita di vigore dei corsi d'acqua è imputabile alla scarsa pendenza della pianura in seguito alla vicinanza al mare. Il livello marino, infatti, costituisce il livello finale di recapito delle acque e quindi la linea di annullamento dell'energia di trasporto e il prevalere della sedimentazione. In particolare nella Carta Litologica allegata alla presente relazione si sono distinte sostanzialmente due litologie principali, secondo la classificazione indicata dalla normativa urbanistica regionale.

Nel lotto in esame vi sono Terreni alluvionali prevalentemente sabbiosi. Si tratta di depositi alluvionali dovuti all'erosione fluviale, costituiti in genere da sabbie medie e fini, con frazione limosa. Questi terreni hanno qualità geotecniche generalmente buone. La permeabilità è di tipo $K = 2 A =$ Depositi mediamente permeabili per porosità, $K=1-10^{-4}$ cm/s.

Al di sotto dei terreni alluvionali, a partire all'incirca da una profondità tra 12 e 15 m, almeno nel territorio di Manastier, sono presenti terreni più grossolani quali sabbie e ghiaie, legati a depositi fluvio-glaciali delle varie diramazioni del Piave.

4.3 CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista idrogeologico l'area comunale appartiene al sistema acquifero differenziato, cioè un sistema multifalde in cui quella più superficiale è libera (freatica), mentre le sottostanti sono in pressione (artesiane). Tale sistema è dovuto all'alternanza tra terreni sabbiosi, che fungono da livelli acquiferi, e terreni argillosi che rappresentano i livelli impermeabili.

La falda freatica è in diretta comunicazione con la superficie attraverso la porzione non satura del terreno e trae alimentazione sia dal deflusso sotterraneo che proviene dalle zone a monte, che dall'infiltrazione diretta delle acque superficiali (precipitazioni, dispersione in alveo dei corsi d'acqua, immissione artificiale d'acqua nel sottosuolo) attraverso la soprastante superficie topografica.

Le falde artesiane, essendo isolate dalla superficie dai livelli argillosi, traggono alimentazione dalle acque sotterranee che provengono da monte. Tali acque derivano a loro volta dall'infiltrazione delle acque piovane nelle zone in cui esiste un solo acquifero indifferenziato e mancano i livelli argillosi di confinamento. Queste ultime sono poste a monte della fascia delle risorgive, dove i terreni sono prevalentemente costituiti da alluvioni ghiaioso-sabbiose.

All'interno dei primi 2 ÷ 3 metri di profondità, con terreno caratterizzato appunto da strati limoso-argillosi poco permeabili, è presente una modesta falda freatica caratterizzata da bassissimo gradiente idraulico (~0,1%) con direzione da Nord-Ovest verso Sud-Est.

La sua soggiacenza media è a circa 1 m, con oscillazioni stagionali variabili da circa 0.5 m a ~1 m dal piano campagna. Nel lotto in esame la falda è compresa tra 1 e 2 m dal piano campagna. (Scheda B).

5 CARATTERI IDROLOGICI DEL TERRITORIO

5.1 RETE IDRAULICA

L'area in esame si colloca a circa 100 m ad Est del fiume Meolo e a 170 m a Nord Ovest rispetto alla Fossa Bruna affluente di destra del F. Meolo. Il lotto in esame appartiene al bacino idrografico alle dirette pertinenze del Meolo.

I collettori principali sono stati regimati dal citato Consorzio di Bonifica Destra Piave, che, nella sua nuova configurazione come Consorzio di Bonifica Piave, è competente per tutti i corsi d'acqua del territorio comunale. Lo scolo avviene per gravità.

La rete idrografica secondaria della zona è costituita in particolar modo dallo scolo tombinato di via Zermanesa che scorre da Nord Est a Sud Ovest. Si veda **Scheda C** per la rete idraulica e sezioni di riferimento.

Si trova a Sud Est della strada Zermanesa, confina a sud con area già urbanizzata, mentre a nord Est arriva in prossimità del fiume Meolo. Potrebbe scolare in quest'ultimo o nella Fossa Bruna tramite lo scolo di via Zermanesa.

5.2 CRITICITA' IDRAULICA DEL TERRITORIO

Il rischio idraulico del territorio è ben descritto dal Piano di assetto idrogeologico redatto dall' Autorità di Bacino fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, dal Consorzio di Bonifica del Piave e dal PTCP approfonditi nel PAT.

*Secondo le mappe del PAI e del Consorzio di Bonifica il lotto in esame non ricade in zona di rischio o pericolosità idraulica (**Scheda D**).*

In questa sede si è fatto riferimento anche alle mappe di allagabilità e rischio relative al Piano di gestione del rischio alluvioni 2015-2021 redatte dal distretto idrografico delle Alpi Orientali al fine di ottemperare alla direttiva 2007/60 e al Dlgs 49/2010.

*Secondo tali mappe il lotto in esame non ricade in una zona di rischio o pericolosità idraulica. (**Schede E,F,G**).*

Nel PAT si precisa che "con l'adozione dei provvedimenti e delle opere atti a garantire l'invarianza idraulica, non si riscontrano particolari criticità idrauliche che possano condizionare le previsioni del PAT.

In particolare "per parte del sub 2, l'accesso ai collettori di recapito non è diretto: devono pertanto essere svolte preliminarmente all'edificazione le procedure (acquisizioni autorizzazioni e aree) e la costruzione di tutte le opere necessarie per addurre le portate di scolo a tali collettori finali.

5.3 CLASSE D'INTERVENTO

Qualsiasi modifica dell'uso del suolo a fini edificatori richiede, secondo normativa, una valutazione delle condizioni idrogeologiche/idrauliche al fine di ottemperare al concetto di invarianza idraulica.

Come indicato dalla DGR n. 1322/2006 e ss.mm.ii., la necessità dell'invarianza idraulica richiede al progettista del cambiamento dell'uso del suolo di provvedere a mitigare o sanare il consumo del suolo mediante la messa in opera di azioni (es. invaso di laminazione, etc) atte a regolare le piene e, quindi, a mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo almeno alle condizioni ante operam se non a migliorarle. Questo deve essere supportato da calcoli dei volumi idrici da invasare.

Infatti, le reti di smaltimento delle acque meteoriche si basano sugli apporti idrici determinati sulla base dei dati misurati e trattati statisticamente. Le precipitazioni che danno i maggiori problemi di smaltimento sono quelle intense, cioè le piogge di breve durata ed elevata intensità: scrosci e piogge orarie.

Per le misure compensative e di mitigazione del rischio si riporta quanto stabilito dalla normativa vigente sopra citata con la specifica attenzione alle soglie dimensionali in base alle quali si devono applicare misure diverse in relazione all'effetto atteso dell'intervento.

Il dimensionamento dei volumi di invaso dovrà essere eseguito secondo i criteri definiti dall'Allegato A della DGR 2948/2009. Qualora le opere destinate a garantire i volumi di invaso si trovino in condizioni di notevole prevalenza idraulica rispetto ai ricettori, è indispensabile che siano adottati metodi di controllo dei deflussi in grado di rendere efficienti i volumi di invaso stessi.

Il lotto in esame ricade nella **Classe 2** secondo l'Allegato A della DGR 2948/2009, ovvero intervento su superfici comprese tra 0,1 e 1 ha - *Modesta impermeabilizzazione potenziale*. 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 diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

6 CALCOLI IDRAULICI DEL VOLUME CRITICO

Al fine di determinare il volume critico e/o specifico di invaso in riferimento all'area oggetto di trasformazione, si è eseguito uno studio idraulico, partendo dalla determinazione dei parametri idrologici ed idraulici che caratterizzano l'area oggetto di studio.

L'area in oggetto appartiene alla classe 4 del DGRV 1322/08, per il calcolo del volume da invasare si è fatto riferimento alla metodologia riportata nel PAT ovvero il metodo delle piogge per curve di possibilità pluviometrica a 3 parametri.

6.1 CALCOLO DEI VOLUMI DI LAMINAZIONE METODO DELLE PIOGGE A TRE PARAMETRI

La procedura per il calcolo si basa sulla sola curva di possibilità pluviometrica, sulle caratteristiche di permeabilità della superficie di intervento e sulla portata massima, supposta costante, che si vuole avere allo scarico del sistema.

Per determinare tali volumi, si confrontano lo stato attuale delle varie aree di intervento con quello previsto dalle nuove previsioni urbanistiche. Le portate derivanti dalle acque meteoriche di competenza delle superfici ante e post intervento, possono essere determinate con vari metodi; analogamente i volumi di invaso per laminare. Nel caso in esame vengono valutati come di seguito riportato, ipotizzando che la rete di valle abbia una capacità di smaltimento pari a 10 l/(sec. x ha);

Le altezze di precipitazione e le relative portate per gli eventi con durata da 5 min a 24 ore vengono determinate con la curva a tre parametri data dall'equazione:

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} \cdot t \quad [mm]$$

Nota l'intensità di precipitazione, le portate vengono determinate con la formula:

$$Q = \varphi \cdot S \cdot j_0$$

dove:

- φ è il coefficiente di deflusso medio;
- S è la superficie;
- $j_0 = j / 3600$ è l'intensità di pioggia.

Il procedimento sopra adottato è peraltro assai cautelativo, in quanto non tiene conto le variazioni di deflusso e di capacità di invaso delle aree, che metodi all'uopo destinati (ad es. De Martino, per invasi inferiori ai 30 ettari) invece considerano.

Note le portate per precipitazioni di varia durata, si determina poi il volume di invaso necessario per laminare, considerando la differenza tra le portate di piano e quelle costanti in uscita sopra descritte (10 l/(sec. ha)). Detto volume è quello massimo nella serie di valori ottenuti per le diverse durate di precipitazione.

I valori così determinati vengono confrontati con i volumi specifici minimi prescritti dal Consorzio di Bonifica.

7 RISULTATI

Per quanto concerne l'utilizzo delle misurazioni di pioggia per la definizione delle curve di possibilità pluviometrica, si sono utilizzati i recenti studi con le analisi commissionate dal Commissario Delegato per l'emergenza del 26 settembre 2007 e redatte a cura dello studio Nordest Ingegneria S.r.l. di Rubano (PD) "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento".

REGIONALIZZAZIONE PLUVIOMETRICA

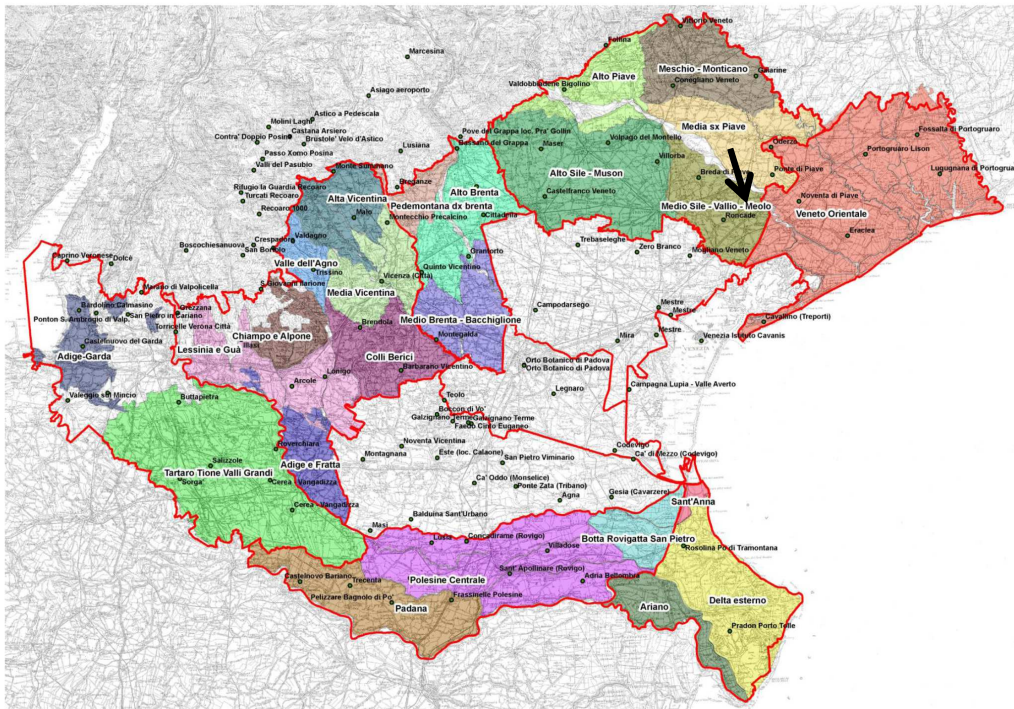


Figura 1: Zonizzazione piogge

Si estrapola la curva pluviometrica relativa all'area in oggetto nel territorio di Monastier di Treviso, identificata nella zona "Medio - Sile, Vallio e Meolo" con durata compresa tra 5 minuti e 24 ore e con tempo di ritorno cinquantennale così come previsto dalla D.G.R.V: 1841/2006.

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} \cdot t \quad [mm] \quad 1)$$

essendo **h** la precipitazione in mm e **t** la durata della pioggia in min, **a**, **b** et **c** come sotto:

Tr = 50	<i>Medio - Sile, Vallio e Meolo</i>
Intervallo di tempo	5', 10', 15', 30', 45', 1 h , 3 h , 6 h, 12 h, 24 h
a [mm min ⁻ⁿ]	27,7
b [min]	9,3
c [-]	0,75

Tabella 1: Coefficienti a ed n relativi alla zona Medio - Sile, Vallio e Meolo

Alla luce di quanto detto circa la metodologia di calcolo usata (§ precedente) e i dati d'ingresso adottati si è calcolato il volume critico da mitigare ipotizzando un tempo di ritorno di 50 anni e la curva di possibilità pluviometrica a tre parametri per l' area di trasformazione compresa tra 0,1 e 1 ha.

Il coefficiente di deflusso, definito come il rapporto tra il volume defluito attraverso una sezione in un certo intervallo di tempo, ed il volume meteorico precipitato nello stesso intervallo. Per i valori da attribuire al coefficiente si è tenuto conto delle disposizioni emanate nell'allegato A al D.G.R. 2948/2009 e riportati in Tabella 2:

Tipo di superficie	Coefficiente di deflusso (ϕ)
Aree agricole	0,1
Superfici permeabili (aree verdi...)	0,2
Superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato...)	0,6
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali...)	0,9

Tabella 2: Coefficienti di deflusso consigliato (DGR 2948/2009)

La superficie S attuale è composta da aree S_i caratterizzate da differenti coefficienti di deflusso Φ_i . Si è calcolato il coefficiente medio ponderale tramite la relazione:

$$\bar{\Phi} = \frac{\sum_i S_i \Phi_i}{S} \quad (2)$$

8 INTERVENTI DI MITIGAZIONE PROPONIBILI

Si riporta, in premessa, quanto indicato nell'Allegato A alla DGR nr. 2948 del 6 ottobre 2009. Nel citato Allegato A si prescrive che "nel corso del complessivo processo approvativo degli interventi urbanistico-edilizi è richiesta con progressiva definizione la individuazione puntuale delle misure compensative"

Fatta questa doverosa premessa, lo studio fin qui condotto ha permesso di illustrare le condizioni geomorfologiche, idrologiche e idrauliche del territorio nello stato attuale.

Si sono, poi, introdotte le condizioni di variazione che saranno prodotte con l'attuazione delle previsioni di progetto giungendo a determinare le portate finali attese ed i volumi aggiuntivi di acqua raccolta che dovranno essere smaltiti dalla stessa rete di canali di bonifica ora esistente, relativamente all' area di intervento. E' importante sottolineare che, come indicato dalla DGR n. 1322/2006 e ss.mm.ii, l'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede a chi propone una trasformazione di uso del suolo di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

Per l'individuazione delle misure compensative e di mitigazione del rischio si rimanda all'allegato "A" alla citata D.G.R. 2948/2009.

8.1 PRESCRIZIONI PER LA PROGETTAZIONE

Nella fase di progettazione si dovranno attuare gli interventi per ottenere l'effetto desiderato di laminazione della piena per le progettazioni con le azioni di seguito elencate. Nell' area di intervento si dovrà fare attenzione a utilizzare ogni forma di mitigazione idraulica, ma anche di messa in sicurezza secondo le più opportune soluzioni tecniche, qualora s'intenda procedere alla realizzazione delle opere.

Le acque provenienti dalle nuove aree urbanizzate non dovranno essere convogliate direttamente al corpo idrico ricettore (deflusso immediato), al fine di non incrementare possibili situazioni di piena in formazione nell'alveo durante eventi meteorici critici.

Per il dimensionamento delle opere di mitigazione la portata massima scaricabile è stata considerata di 10 l/sec per ettaro.

Nella Tabella sottostante sono riportati, per ciascun tipo di nuovo intervento, i valori minimi del volume di invaso da adottare per la progettazione delle opere di laminazione.

<i>Tipo di intervento</i>	<i>Volume minimo di invaso [m³/ha]</i>
Nuova viabilità	800
Nuove aree produttive	500
Nuove aree residenziali	300

Tabella 3. Volumi minimi di invaso per tipi di intervento previsti.

Prescrizioni da parte del Consorzio di Bonifica.

Come già riportato, la competenza in materia di idrografia superficiale nel territorio del Comune di Monastier è del Consorzio di Bonifica Piave. Per non aggravare il regime idraulico della rete di scolo di competenza, per rendere possibile la gestione e manutenzione delle opere e per evitare problematiche potenziali, il Consorzio di Bonifica ha adottato regolamenti propri, ai quali si rimanda, assieme alla normativa vigente del settore (in particolare R.D. 368/1904).

Accanto a tali norme e regolamenti, vi sono delle prescrizioni particolari, soprattutto in merito alle misure da adottare in zone di espansione urbana, per non aggravare il regime idraulico esistente; ciò in analogia a quanto previsto dalla DGR n. 2948 del 06/10/2009 (Valutazione di Compatibilità Idraulica).

Per le misure specifiche relative a detta Valutazione prevista per il PAT in oggetto, si rimanda ai paragrafi successivi alla presente relazione; di seguito si riporta invece sinteticamente alcune delle prescrizioni generali del Consorzio di Bonifica:

- salvo casi particolari che esigano maggiori approfondimenti, viene normalmente richiesto che venga realizzato un volume di laminazione almeno pari a 300 mc,
- per ogni ettaro di area urbanizzata ad uso residenziale (portati a 500mc/ha per aree industriali e 800mc/ha per nuova viabilità);
- non viene di norma autorizzato il tombinamento di estesi tratti di canali consorziali;
- per i passi carrai è preferibile la luce piena del manufatto, alle sezioni circolari;
- viene sconsigliata la costruzioni di locali al di sotto del piano campagna o stradale;
- in caso contrario deve essere garantita, da parte del richiedente, la sicurezza idraulica di tali locali e lo smaltimento autonomo delle relative acque;
- vengono fornite delle prescrizioni sulle modalità esecutive dei bacini di laminazione, come più avanti riportato nell'analisi per la determinazione del loro volume.

La rosa entro cui scegliere i sistemi di mitigazione appare relativamente ampia ed in particolare si sottolinea che i sistemi indicati possono essere usati in maniera combinata e complementare oppure singolarmente, in funzione dei volumi in gioco. In base alle peculiarità dell'area dal punto di vista geologico idrogeologico e litologico nel caso in esame si sono scelti i seguenti sistemi di mitigazione riportati anche nella Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT:

- A. Realizzare reti di raccolta differenziate per le acque nere e quelle bianche in modo che le acque nere vadano al depuratore e solo quelle bianche vengano indirizzate ai corpi ricettori. .

- B. Evitare la concentrazione degli scarichi delle acque meteoriche favorendo, invece, la distribuzione sul territorio dei punti di recapito.
- C. Prevedere la realizzazione di disoleatori per il trattamento delle acque di prima pioggia che sono generalmente cariche di sostanze inquinanti di dilavamento delle strade, per salvaguardare la qualità delle acque del corpo ricettore. da posizionare a seconda della tipologia degli scarichi fognari esistenti. Si veda la **Scheda H**.
- D. Realizzare parcheggi con pavimentazioni permeabili, che nel caso di terreni permeabili avranno solo una funzione drenante, e nel caso di terreni poco permeabili avranno la funzione di vere e proprie strutture serbatoio in grado di accumulare temporaneamente l'acqua e rilasciarla poi gradualmente alla rete fognaria mediante un apposito sistema drenante – **Scheda I - fig. 2**.
- E. Nella fase della progettazione si deve adottare una distribuzione delle diverse tipologie di “strutture” per livelli altimetrici (tenendo sempre conto delle indicazioni delle N.T.A.): le lottizzazioni saranno poste almeno a +20 cm rispetto al piano stradale, questo almeno a +10 cm rispetto ai parcheggi, e questi almeno a +10 cm rispetto ai giardini. In questo modo si vengono a creare zone di invaso.
- F. Realizzare, quando sono disponibili delle aree a verde non frazionate e con una certa estensione, delle aree depresse collegate alla rete idrica principale. (**Scheda L**) Queste fungono da cassa di espansione della portata di piena. I volumi in eccesso, che si vengono a creare a seguito dell'impermeabilizzazione del suolo, verranno recapitati temporaneamente nelle aree di accumulo. L'allontanamento delle acque può essere facilitato garantendo una pendenza minima del fondo in direzione della re-immissione nella rete idrica principale, che le colleterà poi verso il recapito finale. Lo svuotamento avverrà in funzione del manufatto terminale di scarico che sarà dimensionato secondo il valore limite pari all'ordine di grandezza della portata defluita nella condizione precedente alla urbanizzazione. Le sponde del bacino dovranno essere opportunamente sagomate e dovrà essere assegnata una pendenza della scarpa in funzione delle caratteristiche geologiche del terreno, onde garantire la stabilità delle sponde stesse. Il nuovo invaso di progetto, dovrà garantire l'accumulo dei volumi sopra richiesti, fermo restando che l'eventuale chiusura o tombamento della rete di scolo esistente posta all'interno dell'area considerata dovrà essere supportata da un adeguato ripristino dei corrispondenti volumi di invaso superficiale. In funzione del tirante all'interno delle condotte (comandato dall'altezza della soglia di sfioro del manufatto di laminazione) sarà stabilita l'altezza massima del pelo libero all'interno del bacino di invaso. Deve essere garantito un franco di sicurezza tra il pelo libero del bacino e la quota superiore della sponda. La limitazione di portata nella sezione terminale, prima dello scarico nella rete idrografica, dovrà essere garantita da un manufatto di laminazione che funzioni preferibilmente in modo automatico e che limiti l'afflusso di portata ai valori corrispondenti alla situazione prima dell'intervento urbanistico. Tale manufatto idraulico per la laminazione delle acque meteoriche presenta nel fondo una apertura di dimensioni ridotte, tarata sul valore massimo di portata ammissibile, al fine di limitare la portata in uscita ai valori richiesti. I valori di portata ammissibili saranno valutati per ogni singolo caso. In questo tipo di dispositivo la portata che defluisce dalla luce di fondo è funzione dell'altezza idrica di monte (ed eventualmente di valle in caso di deflusso rigurgitato).

Per lo scarico a bocca tassata si considererà una luce a spigolo vivo completamente sommersa sotto il pelo libero della vasca e deve immettere nella rete "esterna" una portata pari a 10 l/s hm^2 (**Scheda M**). Pertanto la portata sarà data dalla formula:

$$Q = 0.61 \times A_{\text{sez tubo}} \times \sqrt{2 \times 9.81 \times h} \quad 3)$$

da cui la sezione del tubo:

$$A_{\text{sez tubo}} = \frac{Q}{0.61 \sqrt{2 \times 9.81 \times h}} \quad 4)$$

dove:

$0,61$ = parametro idraulico fisso (adimensionale)

Q = portata di scarico concessa dal concessionario (10L/s)

h = tirante utile nella vasca di laminazione espresso in m, oppure, nel caso di vasca di laminazione dotata di pompa di sollevamento, tirante utile nel pozzetto con scarico di fondo tarato, espresso in m.

Pertanto il diametro della luce di scarico sarà:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{C_q \times \pi \times \sqrt{2 \times g \times h}}} \quad 5)$$

Nel caso di portate superiori a quelle stimate per il tempo di ritorno assunto, il dispositivo di scarico presenta uno stramazzo che funziona come soglia sfiorante (**Scheda L**). La portata che defluisce dallo stramazzo è valutata con l'espressione 9).

$$Q = C_q \times L \times h \times \sqrt{2 \times 9.81 \times h} \quad 6)$$

Tenendo conto di queste indicazioni si riesce ad incrementare il tempo di corrivazione ed a ritardare così la consegna al corpo ricettore, ma si riesce anche a disperdere parte del volume di pioggia perché si favorisce l'infiltrazione nel terreno.

8.1.1 NORME PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEL PAT

Per l'attuazione di nuove previsioni urbanistiche o anche solo del recupero del patrimonio edilizio esistente, si consiglia di prevedere un censimento delle fognature meteoriche che interessano l'area oggetto di intervento in modo da poter, in fase di attuazione, valutarne la capacità di deflusso.

Al fine di non peggiorare le condizioni di pericolosità, per i nuovi interventi il PAT, nell'art.37 articola alcune prescrizioni tra cui:

- in generale, dovranno essere adottati criteri costruttivi che tendano a ridurre al minimo le superfici da impermeabilizzare. Si dovrà quindi cercare di utilizzare pavimentazioni permeabili, ricorrendo al recupero di acqua piovana mediante l'installazione di apposite cisterne o vani di accumulo (**Scheda N**). Tali volumi non potranno però essere considerati nel computo dei volumi di invaso.
- Per prevenire l'aumento del rischio idraulico è indispensabile evitare la perdita di volumi d'invaso, anche qualora derivi dal tombamento dei fossati esistenti. Per tale motivo:
 - a) è di norma vietato il tombamento di corsi d'acqua, siano essi privati, consortili o di acque pubbliche;
 - b) qualora necessario, dovrà essere recuperato totalmente (a cielo aperto) il volume d'invaso sottratto, mediante la realizzazione di nuovi fossati perimetrali o mediante l'abbassamento del piano campagna relativamente alle zone adibite a verde, adeguatamente collegate alla rete di scolo delle acque superficiali;
 - c) qualora sia interessato un corso d'acqua il cui risezionamento è previsto nel P.G.B.T.T.R., la nuova opera dovrà adeguarsi alle previsioni del Piano;
 - d) dovrà essere previsto un rivestimento della scarpata con roccia di adeguata pezzatura, a monte, a valle del manufatto;
 - e) nel caso di corsi di acqua pubblica, dovrà essere perfezionata la pratica di occupazione di suolo demaniale.
 - f) nel caso il volume di invaso sia costituito da aree di espansione a cielo aperto, queste dovranno essere collegate con la rete di raccolta delle acque meteoriche, ed il più vicino possibile al corpo idrico finale di recapito, in modo da favorirne il veloce riempimento in caso di piena;
 - g) le aree di espansione di cui ai punti precedenti dovranno avere una pendenza longitudinale verso lo sbocco dell'ordine dell'1-2 ‰ per facilitare la fase di svuotamento alla fine dell'evento meteorico, ed essere così pronte a recepire le portate di piena generate dagli eventi meteorici successivi; le stesse dovranno inoltre avere un franco di sicurezza di almeno 30 cm;
 - h) nei casi in cui il volume di invaso complessivo richiesto ecceda il volume fornito da una cassa di espansione, è necessario utilizzare altre misure di compensazione idraulica che operino congiuntamente alla cassa stessa come tubazioni, vasche volano, ecc. fino ad ottenere il volume prescritto;
 - i) per favorire la laminazione delle piene, in corrispondenza del collegamento fra le reti di raccolta a servizio delle nuove edificazioni e la rete di scolo superficiale di recapito, è necessario realizzare manufatti di controllo aventi bocca tarata in grado di scaricare una portata di 5 l/s•Ha o 10 l/s•Ha a seconda che sia un ambito ricompreso o meno all'interno di una zona a rischio idraulico, aventi

- soglia sfiorante di sicurezza e griglia removibile, per l'ispezione visiva e la pulizia della stessa e della bocca tarata;
- j) il diametro della bocca tarata dovrà essere calcolato in maniera precisa in sede di PI quando si è in grado di definire in modo più preciso l'esatta destinazione d'uso, e quindi i coefficienti di deflusso, delle superfici che costituiscono le nuove aree di espansione;
- k) la soglia sfiorante dovrà avere un'altezza rispetto al fondo tale da consentire il progressivo riempimento dei sistemi di invaso ubicati a monte del manufatto di controllo, e dovrà avere una larghezza ed un carico al di sopra di essa tali da consentire lo svasso superficiale della portata massima (per tempo di ritorno di 50 anni), in caso di ostruzione completa della bocca tarata;

Inoltre, per tutte le opere da realizzarsi in fregio ai corsi d'acqua, siano essi Collettori di Bonifica, "acque pubbliche", o fossati privati, deve essere richiesto parere idraulico al Consorzio di Bonifica. In particolare, per le opere in fregio ai collettori di Bonifica o alle acque pubbliche, ai sensi del R.D. 368/1904, il Consorzio di Bonifica deve rilasciare regolari Licenze o Concessioni.

In base all'art. 133 del sopra citato R.D., infatti, sono lavori vietati in modo assoluto rispetto ai corsi d'acqua naturali od artificiali pertinenti alla bonificazione, strade, argini ed altre opere di una bonificazione, "*le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche e lo smovimento del terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 metri per le piantagioni, di metri 1 a 2 per le siepi e smovimento del terreno, e di metri 4 a 10 per i fabbricati, secondo l'importanza del corso d'acqua*". Pertanto, tutte le opere comprese tra i 4 e i 10 metri dal ciglio superiore esterno di un canale non arginato, o dal piede interno dell'argine di un canale arginato, dovranno essere valutate dal Consorzio di Bonifica competente, il quale rilascerà regolare licenza idraulica.

Resta inteso che, a prescindere da quanto scritto nei paragrafi precedenti, l'esatta quantificazione dei volumi di invaso compensativi, potrà essere calcolata solamente nelle successive fasi di approfondimento della pianificazione urbanistica e, soprattutto, a livello di progetto definitivo/esecutivo delle opere edilizie in quanto ad oggi non si è in possesso di elementi concreti per eseguire un calcolo idraulico significativo.

Il Comune infine nella stesura normativa del PAT ha recepito quanto disposto e vigente in ambito regionale e provinciale, articolando alcune prescrizioni al fine di tutelare il territorio dal rischio idraulico e di tutelare la falda sotterranea (Vedi art.36-37 delle Norme tecniche del PAT)

9 AZIONE DI PROGETTO

In questa fase si descrive l'intervento di progettazione di una nuova lottizzazione in vicolo A.Calvani nel Comune di Monastier di Treviso (TV).

9.1 VALUTAZIONE IDRAULICA DELL' AREA DI INTERVENTO

Di seguito si illustrano i caratteri geologici, idrogeologici ed idraulici dell' area di intervento. Si tratta di un intervento di tipo residenziale di nuova edificazione. Come detto, di seguito sono riportate, per il nuovo intervento, i calcoli del volume critico d'invaso e le dimensioni delle opere di contenimento.

Si fa inoltre riferimento ad opere di mitigazione (stoccaggio temporaneo) costituite da una tubazione di accumulo con differenti dimensioni ed allo stoccaggio su un'area verde. Vengono segnate in grassetto le opere di mitigazione scelte.

9.1.1 NUOVA COSTRUZIONE RESIDENZIALE

Tipo Zona: Residenziale.

Ubicazione intervento: Vicolo A.Calvani, Comune di di Monastier di Treviso, TV.

Classe di intervento (All. Dgr n. 2948 del 06.10.2009): Classe 2: modesta impermeabilizzazione potenziale.

Obiettivi della trasformazione

L'intervento consiste in una nuova edificazione di una lottizzazione residenziale. L'area di trasformazione ha una superficie di 6'000 m² e ricade nella classe di "area idonea" e area idonea a condizione per l'edificazione nel PAT approvato, al quale si rimanda per le prescrizioni NTA, oltre che alle NTO (**Scheda B**).

Per i calcoli si è proceduto considerando che nella condizione *ante operam* (**AO**) l'area ricada in area agricola; mentre nella condizione *post operam* (**PO**) si è considerato il progetto di massima. Si veda la **Scheda O**.

L'area oggetto d'intervento progettuale ricade, secondo l'Allegato A della DGR 2948/2009, nella classe di "Modesta impermeabilizzazione potenziale" dunque 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.

Determinazione del coefficiente di deflusso (ϕ)

Nel caso in esame, per l'intervento si è considerata la condizione *ante-operam* (AO) e *post-operam* (PO) ed è stato attribuito ad ogni superficie un idoneo coefficiente di deflusso (ϕ). (**Scheda P**)

Coefficiente di deflusso	ϕ	0,9	0,6	0,9	0,6	0,2	0,1		
Destinazione		Viabilità m ²	Parcheggi drenanti m ²	Tetti e Copertura m ²	Aree semi permeabili	Aree a verde m ²	Aree agricola m ²	Superficie m ²	ϕ
AO Residenziale		0	0	0		0	6000	6000	0,10
PO Residenziale		467	520	1440	757	2816		6000	0,51

Tabella 4: Coefficienti di deflusso per l'intero lotto

Metodologia adottata

Si è calcolato il volume da mitigare utilizzando il metodo dell'invaso esposto al paragrafo 6.1. Si è proceduto calcolando i valori di volume critico per tempo di ritorno di 50 anni e immettendo i dati di pioggia per l'area Meschio-Monticano.

E' stato scelto un coefficiente idrometrico di 10 l/s ha, come da PAT. Tale volume è stato poi diviso per l'area in esame di 6'000 m², ottenendo i m³/ha di volume da invasare. Per i calcoli si veda **Scheda Q**. Nella Tabella seguente è riportato il volume critico in condizione post operam (PO).

Nella Tabella seguente è riportato il volume totale da invasare è dato dal volume critico in condizione post operam e il volume specifico da invasare

ATO R.1.1	Superficie = 6'000 mq	
	Tr =50 anni	V _{inv,cr}
Volume Critico Post Operam	238	mc
Vol spec. Intera lottizzazione	396	mc/ha
Vol spec. Per le sole aree impermeabilizzate	747	mc/ha

Tabella 5: Volume critico da invasare per l'intero lotto

Il volume totale da invasare per l'area in esame di 6000 mq è, dunque, pari a **238 m³**; mentre il Volume specifico risulta pari a **747 mc/ha** per le aree impermeabilizzate, quindi maggiore dei 500 mc/ha indicati dal Consorzio di Bonifica territoriale

Tipologia di mitigazione

Nella tabella seguente sono riportate in grassetto le opere di mitigazione consigliate per il caso in oggetto:

Mitigazione del Volume critico:			
<i>Tipo*</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Modo</i>	<i>Fattibilità</i>
I	Invaso superficiale su area verde depressa	Min. 50% del Vcr . 100% se la mitigazione non è accompagnata da altre soluzioni	si ma solo se costruito nella parte priva di criticità idriche.
E	Sovradimensionamento delle condotte fognarie bianche	Max 100%Vcr . Quota d'imposta regolata dalla falda	si ma solo se costruito nella parte priva di criticità idriche.
E+I	Vasca di laminazione e sovradimensionamento condotta fognaria	Max.50% del Vcr sovradimensionando le fognature bianche e 50 % Vcr nella vasca di laminazione	si ma solo se costruito nella parte priva di criticità idriche.
A	Sistema d'infiltrazione nel sottosuolo	Max.50% del Vcr per Tr 50 anni . Valida se $K > 10^{-3}$ m/s e se la % di terreno fine è <5%	No, la falda è superficiale, compresa tra 1 e 2 m dal p.c.

Tabella 6. Tipologie di mitigazione idraulica consigliate

Monitoraggio e manutenzione opera:		periodica pulizia dei pozzetti e della tubazione	
Mitigazione dei carichi inquinanti:			
Tipo*	Descrizione	Si	NO
M	Vasca di prima pioggia	x	

*soggetta comunque alle disposizioni del Piano di Tutela delle Acque

Tabella 7. Azioni di controllo e salvaguardia ambientale

Nella tabella seguente sono riportate le dimensioni della mitigazione di tipo **D** e **E** relativa al lotto in esame per tempo di ritorno $Tr = 50$ anni

<i>Tipo di mitigazione</i>	<i>Tempo di ritorno $Tr=50$ anni</i>
D	Fossato perimetrale con geometria come quella in Scheda C e lunghezza 100 m
E	Condotta fognaria diametro 100 lunga 374 m

Tabella 8. Tipo e dimensioni dell'opera di mitigazione per l'opera

Un'altra soluzione può essere quella di aumentare la pendenza dell'invaso esistente collocato a Ovest dei lotti in modo tale da garantire un aumento di volume invasabile di 238 mc.

Il franco di sicurezza garantito dovrà essere di 30 cm, la profondità massima sarà determinata dalla profondità della falda che non dovrà essere intercettata.

Dimensionamento del manufatto di controllo delle portate

Per il dimensionamento della bocca tassata si fa riferimento all'area di 0,6 ha.

La bocca tarata dovrà essere dimensionata per un valore di portata pari a $Q_{uscente} = 6 \text{ l/s}$ ovvero 10 l/s ha:

Comparto	Superficie	$Q_{uscente}$
Nuova lottizzazione	0,6 ha	6 l/s

Assumendo una soglia sfiorante di altezza 120 cm e quindi un tirante idrometrico accumulato a monte di essa pari a 120 cm, utilizzando le formule della luce sotto battente si ottiene una bocca tassata di diametro 5. Si prevede in questo caso di utilizzare una bocca tassata diametro 6 per evitare eventuali intasamenti.

La soglia sfiorante dovrà consentire lo svasso superficiale della portata di piena in condizioni di sicurezza in caso di completa ostruzione della bocca tarata.

Il tempo di corrivazione si trova come la somma fra il tempo di ruscellamento verso la rete ovvero il tempo che una particella di pioggia caduta nella parte più lontana del bacino scolante impiega a raggiungere la tubazione chiusa costituente la nuova rete di raccolta acque meteoriche, convenzionalmente assunto in 300 s, ed il tempo di percorrenza delle acque meteoriche all'interno della stessa tubazione.

La lunghezza della tubazione a superficie trasformata si assume pari a 500 m; la velocità di percorrenza si assume pari allo 0,3 m/s.

Si ottiene quindi che $T_c = (500/0,3)s + 300s \sim 30$ minuti

La portata di piena con tempo di ritorno 50 anni, utilizzando un'altezza di pioggia di 53 mm, coefficiente di deflusso 0,51 e Superficie 0,6 ha è di circa 0,09 mc/s.

Fissata una soglia di larghezza pari a 200 cm, si deve trovare il carico idraulico h_0 al di sopra della stessa, utilizzando le formule per le luci a stramazzo si ottiene:

$$Q_{piena} = 1,5000 \text{ mc/s} = 0,41 \times 2,00 \times 19,621/2 \times h_0^{3/2}$$

Con l'applicazione della formula precedente si trova un valore di h_0 pari a circa 10 cm.

Ciò significa che uno spazio compreso fra la sommità della soglia sfiorante e l'intradosso del chiusino pari a 10 cm permette il passaggio delle portate di piena più gravose e viene in soccorso ad episodi di completo intasamento della bocca tarata

L'altezza della soglia sfiorante deve essere alta minimo 120 cm rispetto al fondo del manufatto in modo tale da favorire il riempimento dell'intera area di espansione in tutta la sua lunghezza e larghezza. (**Scheda M**)

Prescrizioni di progetto

L'intervento non deve aumentare le condizioni di pericolo idraulico, se esistenti, né verso monte né verso valle; non deve ridurre i volumi di invaso e deve seguire il concetto di invarianza idraulica.

Al fine di ottemperare alle prescrizioni sopra citate e in base alle criticità individuate nell'area in esame si prescrive:

- Di imporre una portata di scarico di 10 l/s ha e di scaricare, se concesso, in fognatura ad una quota maggiore del collettore stesso.
- Seguire il concetto di invarianza idraulica ed invasare dunque i volumi derivanti dall'impermeabilizzazione
- Collocare il piano del pavimento finito a +20 cm rispetto alla quota del p.c. adiacente in modo tale da creare aree ribassate per l'invaso dell'acqua durante gli eventi eccezionali.
- Le caditoie stradali pubbliche e/o private presenti o limitrofe alla zona qui studiata dovranno essere mantenute in condizioni di efficienza provvedendo alla loro periodica pulizia. Le caditoie infatti, oltre che allontanare l'acqua dalle strade, funzionano anche come tanti piccoli invasi temporanei.

- Sono da evitare i tombinamenti indiscriminati dei fossati e tali opere devono essere, comunque, correttamente dimensionate.
- Realizzare reti di raccolta differenziate per le acque nere e quelle bianche in modo che le acque nere vadano al depuratore e solo quelle bianche vengano indirizzate ai corpi ricettori.
- Se a livello progettuale saranno presenti dei vani interrati rispetto al piano calpestio esterno finale, essi dovranno essere costruiti in modo tale da favorire la via di fuga verso i piani superiori dell'edificio e/o del piazzale esterno.
- Gli eventuali piani interrati dovranno essere isolati idraulicamente dall'esterno e le aperture dovranno essere a tenuta stagna. Il pavimento dovrà essere progettato con una certa pendenza, in modo tale che l'acqua che eventualmente potesse infiltrarsi a seguito degli eventi piovosi, venga raccolta in un pozzetto dotato di pompa auto innescante e collegata con la rete fognaria delle acque bianche. Tale pompa dovrà essere dotata di un gruppo elettrogeno di emergenza ed accoppiata ad un'altra pompa che entri in funzione in caso che la prima non funzioni.

Tenendo conto di queste indicazioni si riesce ad incrementare il tempo di corrivazione ed a ritardare così la consegna al corpo ricettore, ma si riesce anche a disperdere parte del volume di pioggia perché si favorisce l'infiltrazione nel terreno.

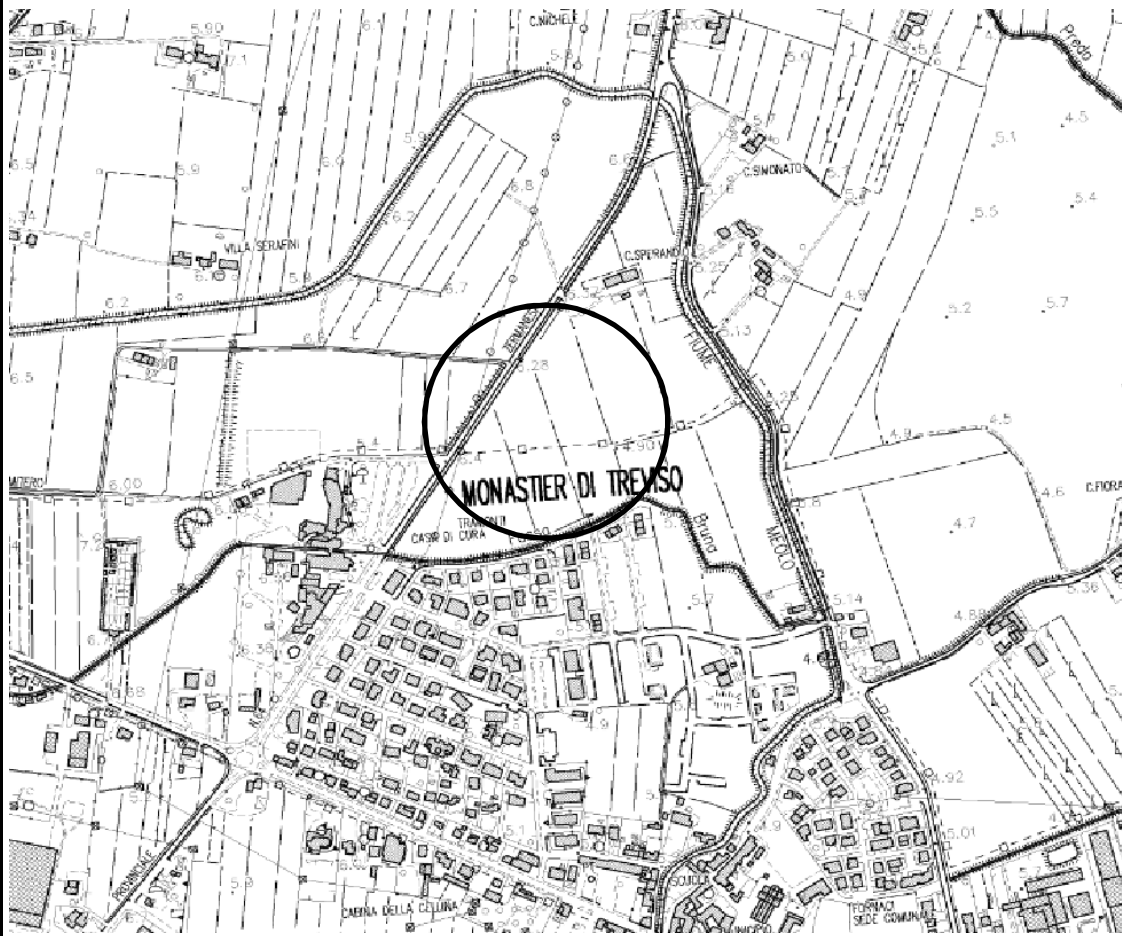
con la collaborazione di:

Chiara Zani, ingegnere

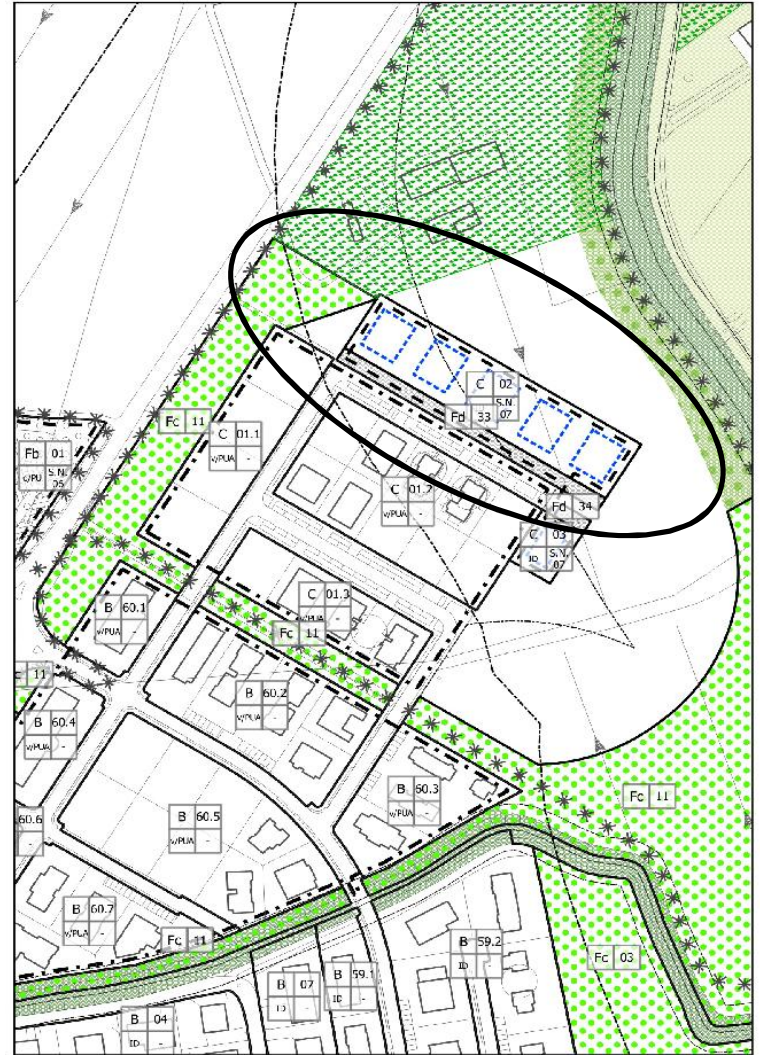


Baratto Filippo, geologo

SCHEDE: A ÷ Q



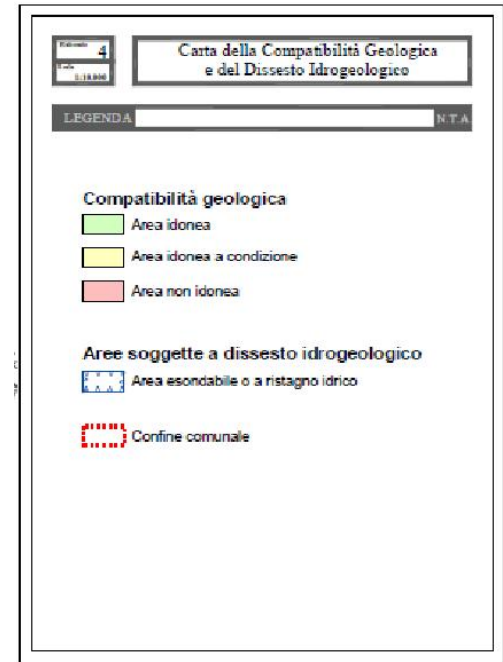
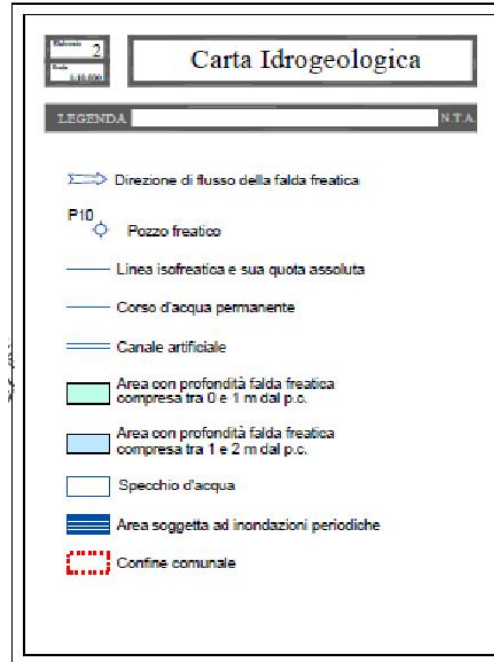
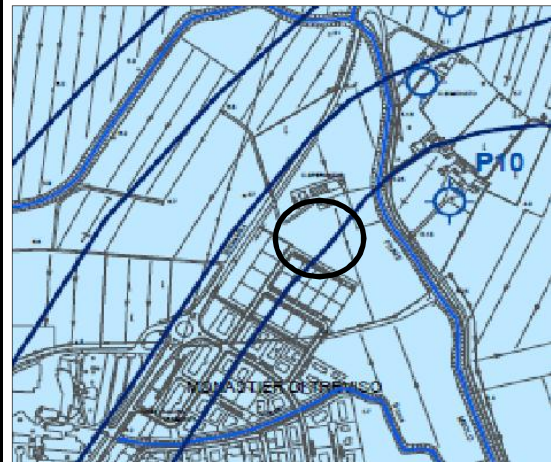
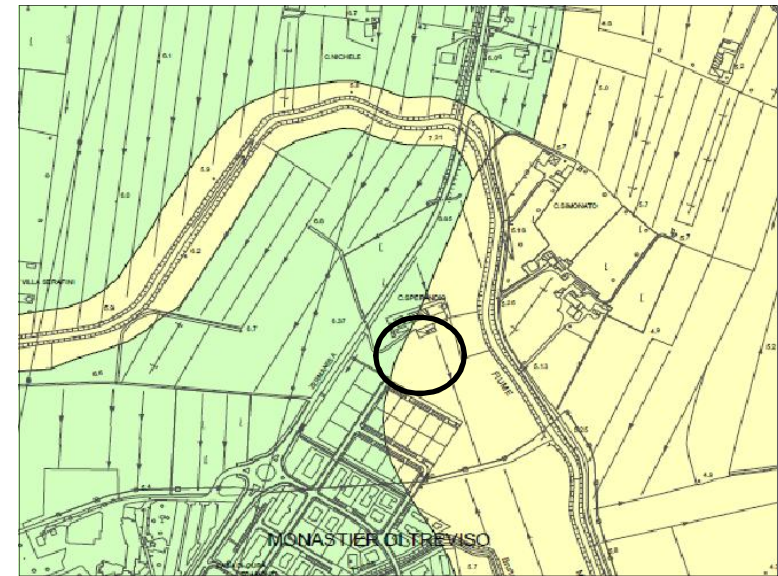
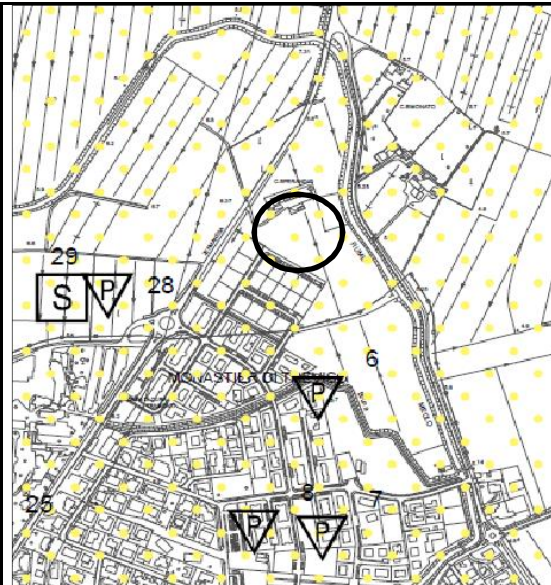
da CTR 106100



da PRG

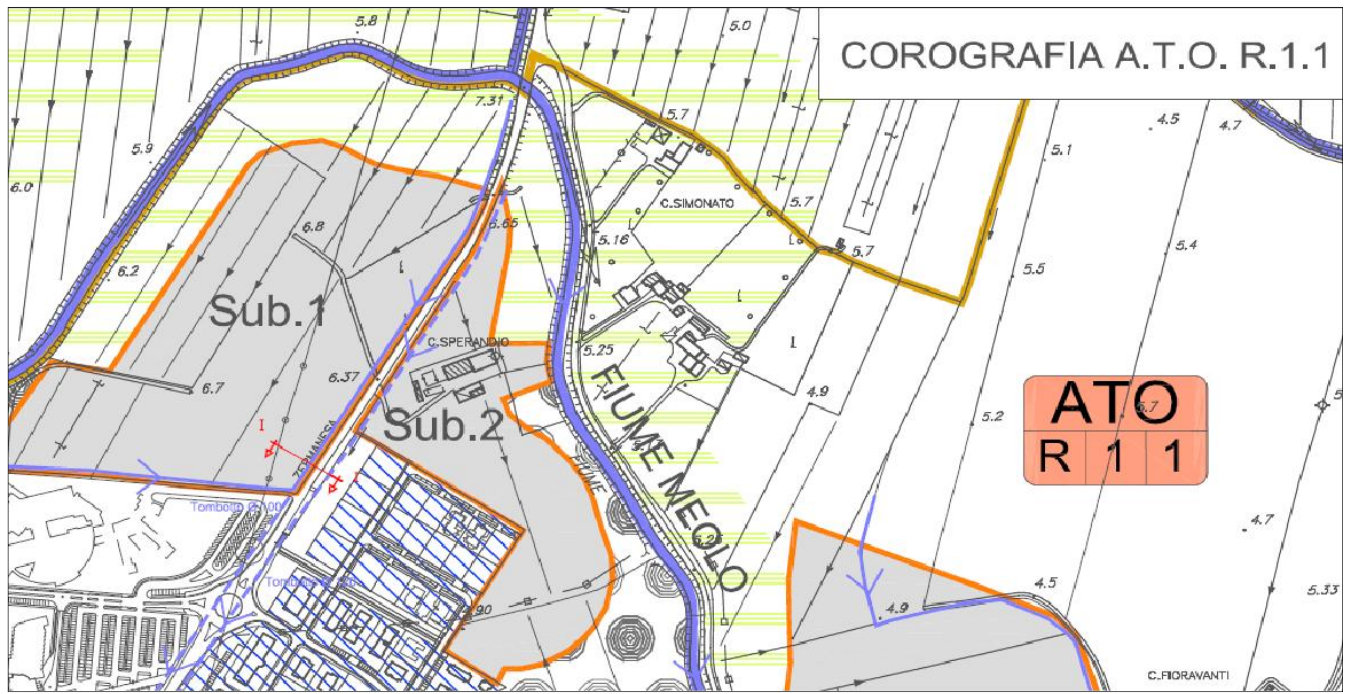
(fuori scala)

Inquadratura dell'area di intervento
Scheda A

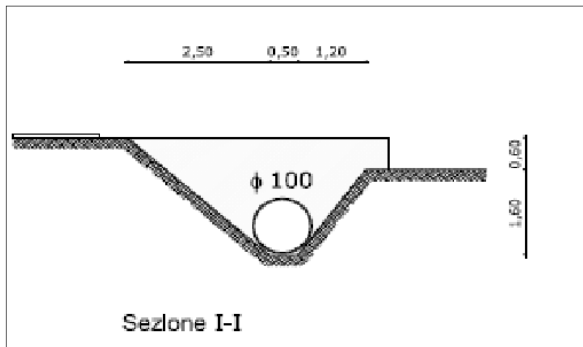


(fuori scala)

Carta litologica e idrogeologica
Scheda B



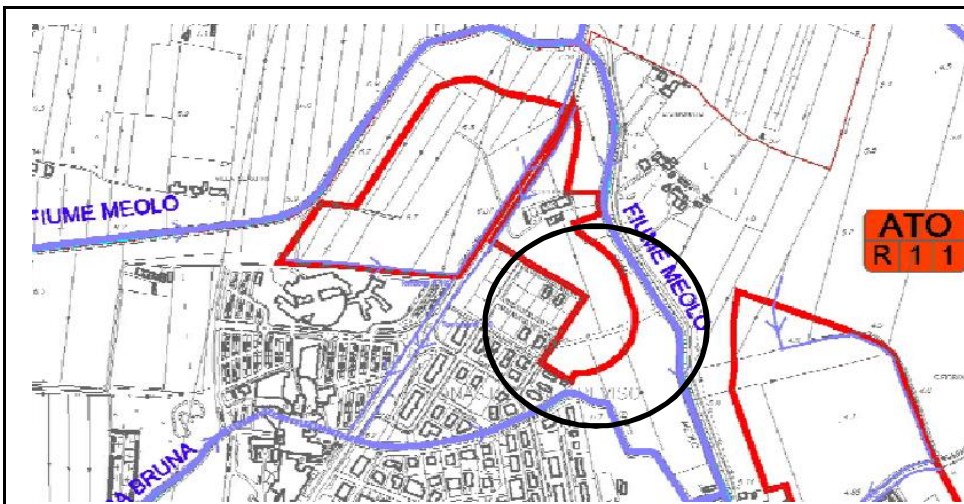
Corografia da PAT:A.T.O. R.1.1 Sub 2









Sezione tipo rete acque bianche via Zermanesa

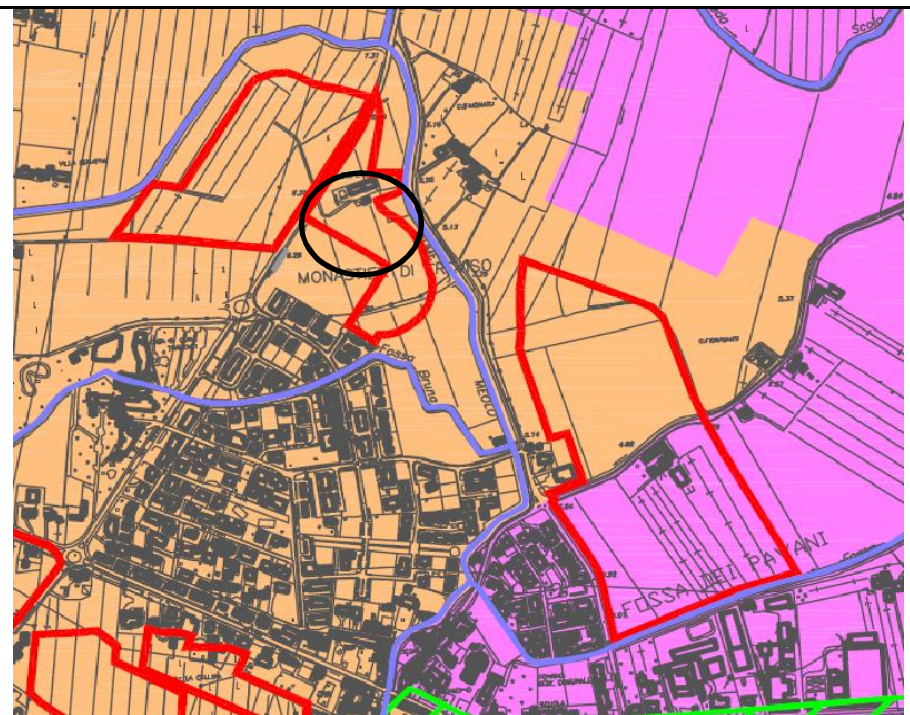
Rete Idraulica

Scheda C










LEGENDA:

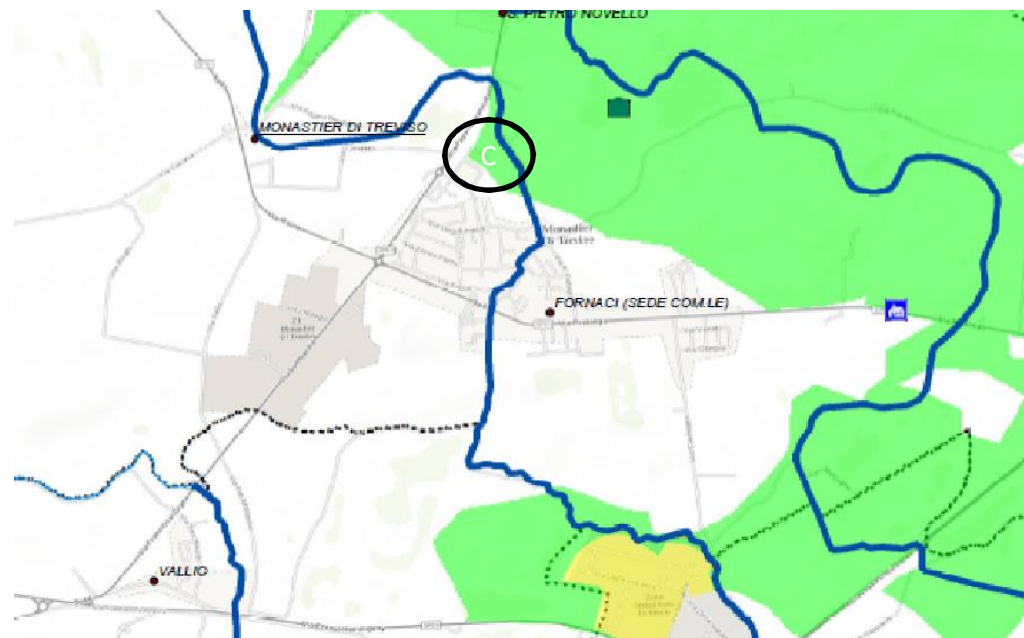
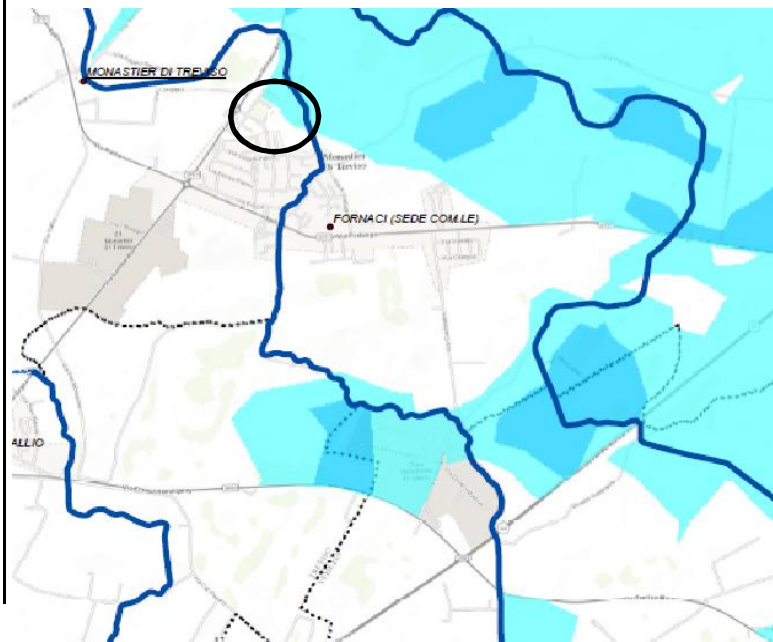
-  Corsi d'acqua
-  Ambito Territoriale Omogeneo
-  Subambito
-  Aree a media pericolosità idraulica e idrogeologica (P2) in riferimento al P.A.I. del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livenza
-  Aree a moderata pericolosità idraulica e idrogeologica (P1) in riferimento al P.A.I. del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livenza
-  Aree a moderata pericolosità idraulica e idrogeologica (P1) - aree a scolo meccanico in riferimento al P.A.I. del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livenza
-  Aree a media pericolosità idraulica e idrogeologica (P2) in riferimento al PTCP della Provincia di Treviso
-  Aree a moderata pericolosità idraulica e idrogeologica (P1) in riferimento al PTCP della Provincia di Treviso
-  Aree a ridotta pericolosità idraulica e idrogeologica (P0) in riferimento al PTCP della Provincia di Treviso
-  Ambiti di bonifica e irrigazione
Aree a rischio idraulico in riferimento alle opere di bonifica
-  Nuova previsione di Piano: Parco Agricolo, Tecnologico e di Servizi del Vallo - SUB 1



LEGENDA

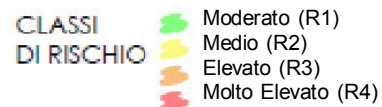
- Bacini idrografici
-  Pertinenze dirette del Correggio
-  Pertinenze dirette del Meolo
-  Pertinenze dirette del Palombo
-  Colatore Meolo
-  Elementi della rete idrografica principale
-  Aree a rischio idraulico, secondo l'ex Consorzio di Bonifica Destra Piave (ora Consorzio di Bonifica Piave), con Tr=5 anni
-  Sub-ambiti soggetti ad analisi

Rischio idraulico e pericolosità idraulica
da Consorzio di Bonifica e da PAI
Scheda D



AREE ALLAGABILI - CLASSI DI ALTEZZA IDRICA - WH
TAVOLE N09-HHP-WH

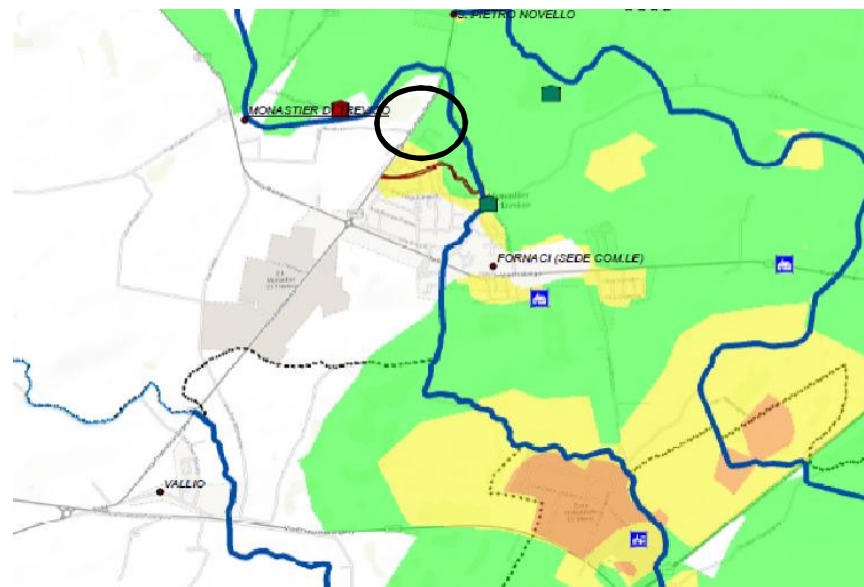
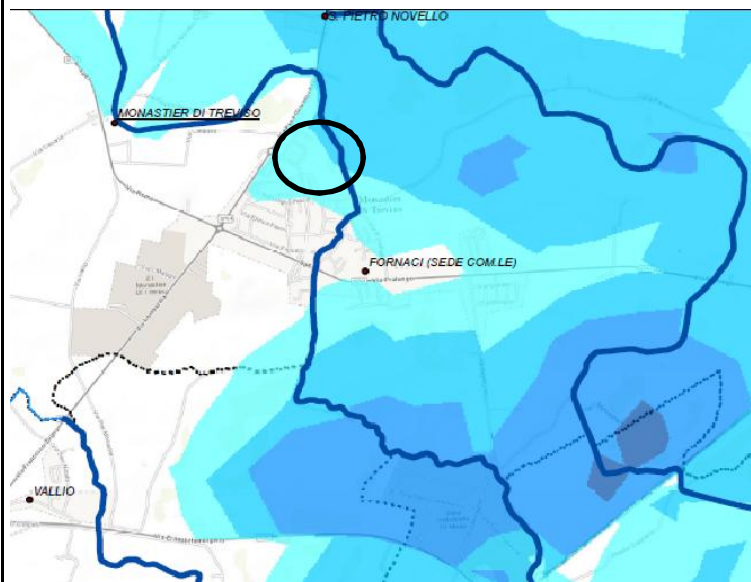
AREE ALLAGABILI - CLASSI DI RISCHIO
TAVOLE N09-HHP-R



AREE ALLAGABILI

SCENARIO DI ALTA PROBABILITÀ - HHP (TR = 30 ANNI)

Distretto idrografico delle Alpi Orientali
Piano di Gestione del Rischio
Alluvioni 2015-2021
Scheda E



AREE ALLAGABILI - CLASSI DI ALTEZZA IDRICA - WH
TAVOLE N09-HMP-WH

AREE ALLAGABILI - CLASSI DI RISCHIO
TAVOLE N09-HMP-R

Classi di altezza idrica

- 0 - 0.5 m
- 0.5 - 1 m
- 1 - 2 m
- > 2 m

- CLASSI DI RISCHIO
- Moderato (R1)
 - Medio (R2)
 - Elevato (R3)
 - Molto Elevato (R4)

AREE ALLAGABILI

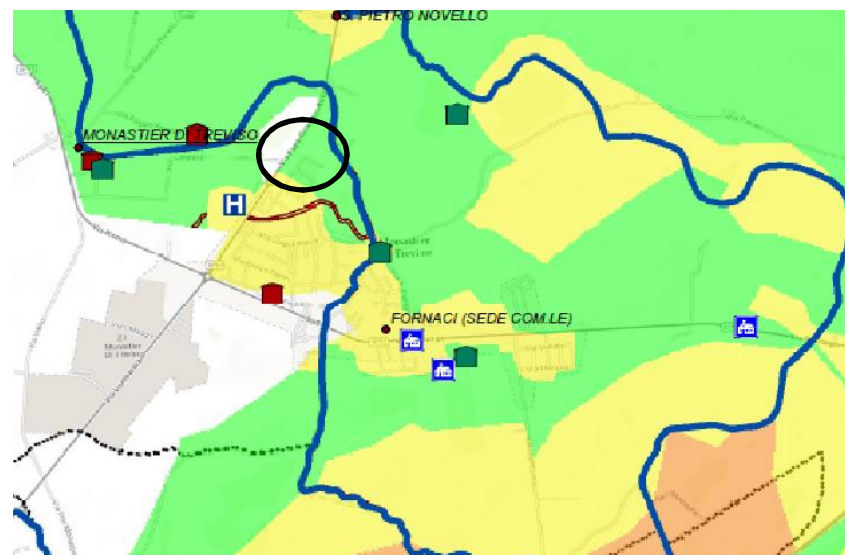
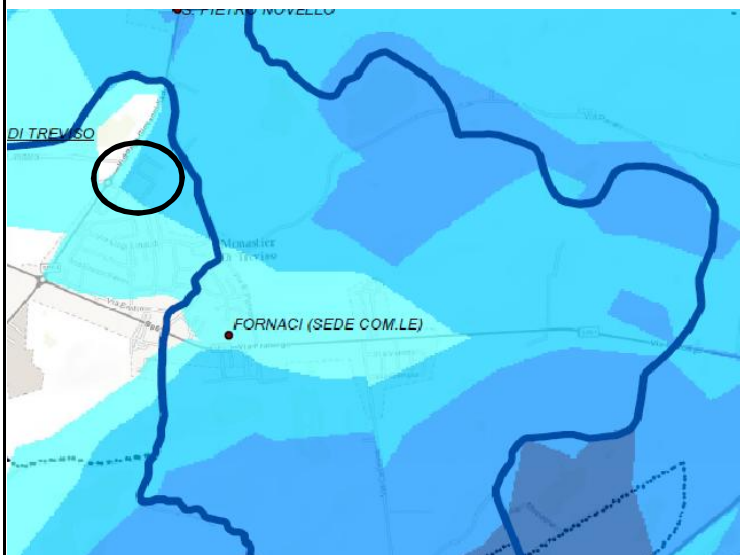
SCENARIO DI MEDIA PROBABILITÀ - HHP (TR = 100 ANNI)

Distretto idrografico delle Alpi Orientali

Piano di Gestione del Rischio





Alluvioni 2015-2021

Scheda F



AREE ALLAGABILI - CLASSI DI ALTEZZA IDRICA - WH
TAVOLA N09-HLP-WH

Classi di altezza idrica

-  0 - 0.5 m
-  0.5 - 1 m
-  1 - 2 m
-  > 2 m

AREE ALLAGABILI - CLASSI DI RISCHIO
TAVOLA N09-HLP-R

- | | | |
|----------------------|---|--------------------|
| CLASSI
DI RISCHIO |  | Moderato (R1) |
| |  | Medio (R2) |
| |  | Elevato (R3) |
| |  | Molto Elevato (R4) |

AREE ALLAGABILI

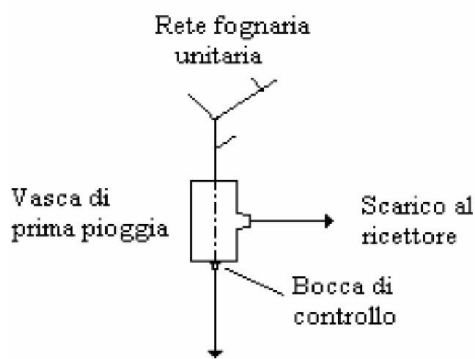
SCENARIO DIBASSA PROBABILITÀ - HHP (TR = 300 ANNI)

Distretto idrografico delle Alpi Orientali

Piano di Gestione del Rischio

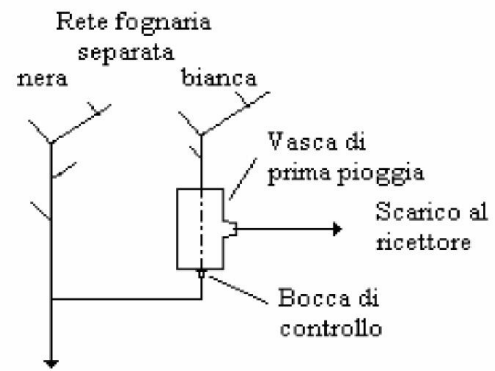
Alluvioni 2015-2021

Scheda G



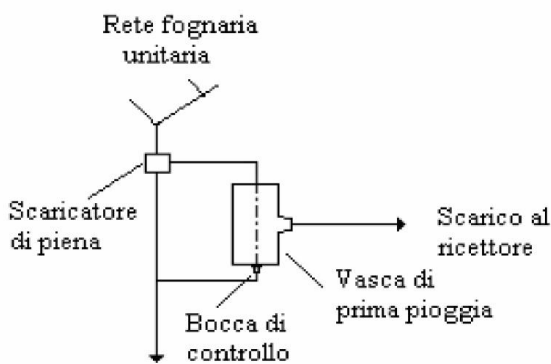
Sistema di valle:
rete fognaria o impianto di depurazione

a)



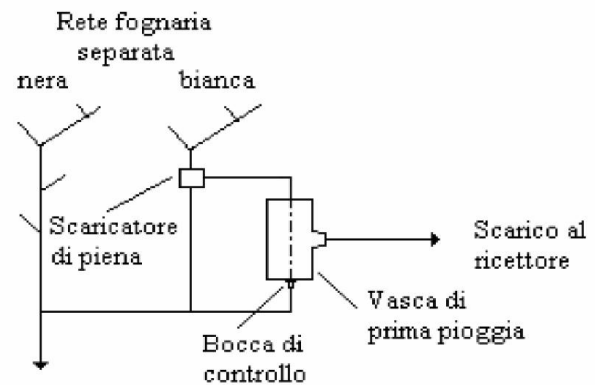
Sistema di valle:
rete fognaria o impianto di depurazione

b)



Sistema di valle:
rete fognaria o impianto di depurazione

c)

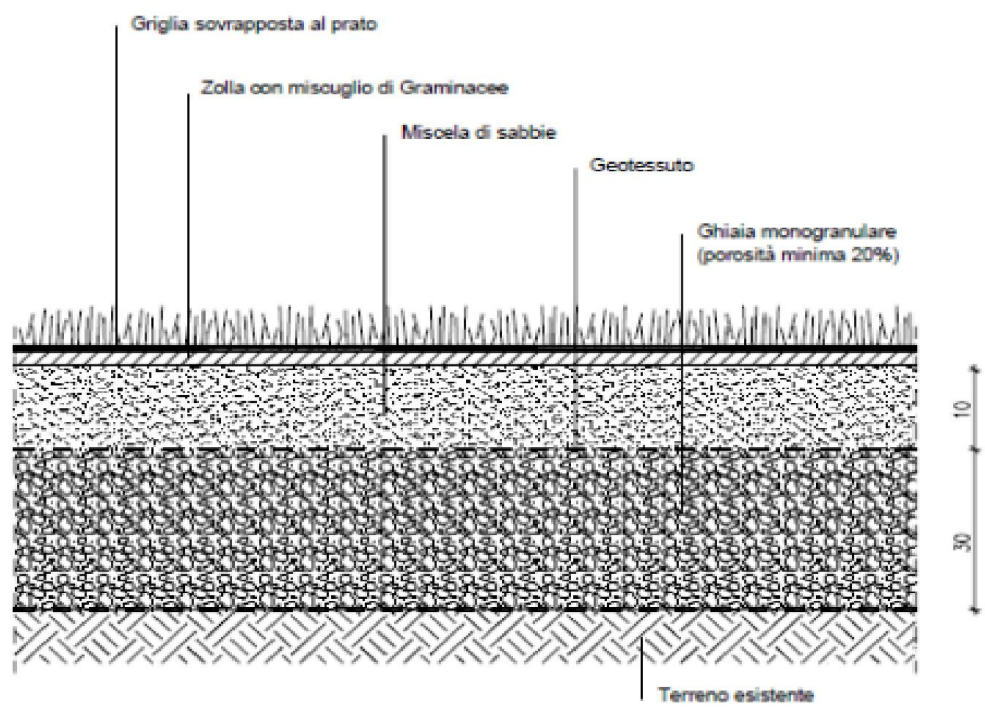


Sistema di valle:
rete fognaria o impianto di depurazione

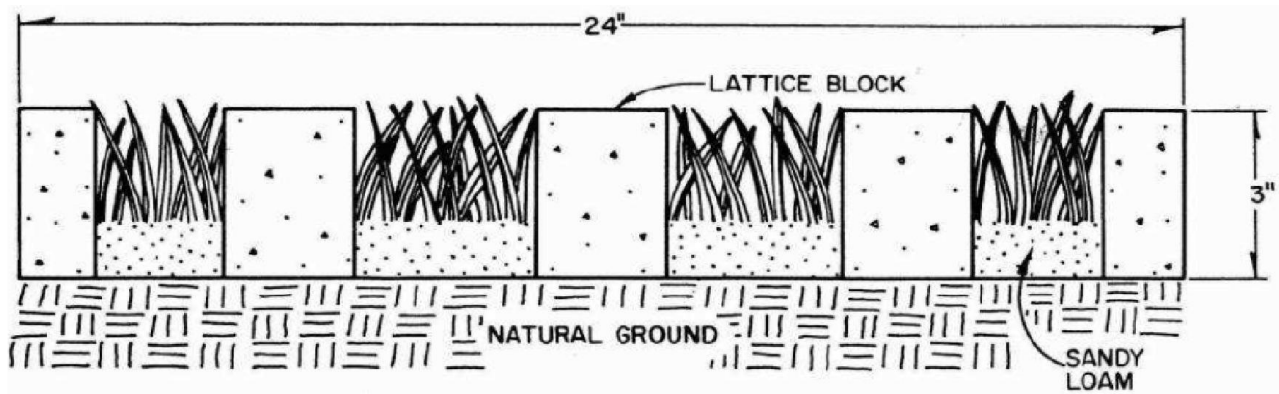
d)

Schemi impiantistici di inserimento di vasche di prima pioggia in sistemi fognari unitari e separati: in linea, casi a) e b), e fuori linea, casi c) e d).

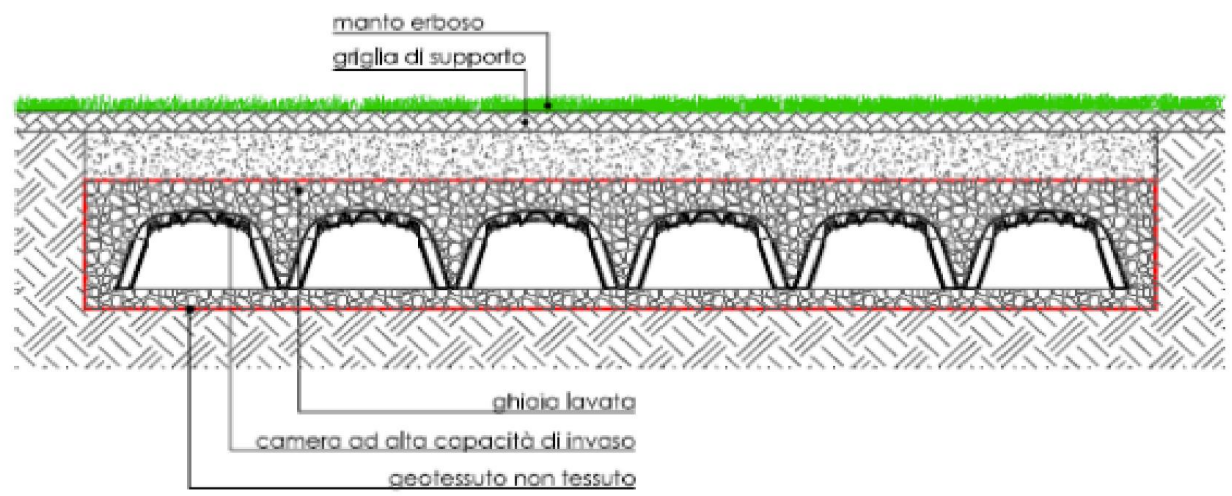
Vasche di prima pioggia



1 esempio di stoccaggio con materiale inerte sotto aree a parcheggio



2 esempio di parcheggio drenante



3 esempio di celle ad elevato immaginamento idrico anche per parcheggio

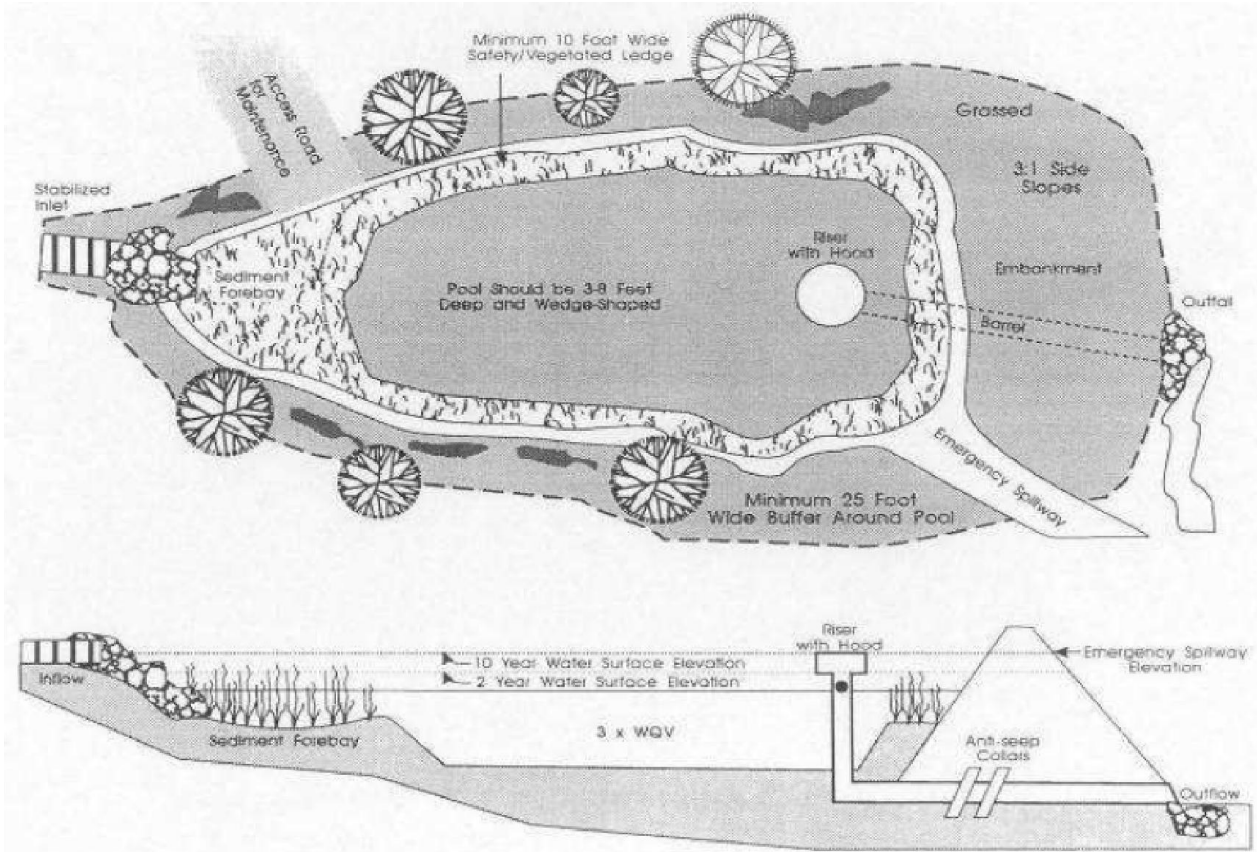


Fig.1 esempio di area a verde depressa (da Field 1993)

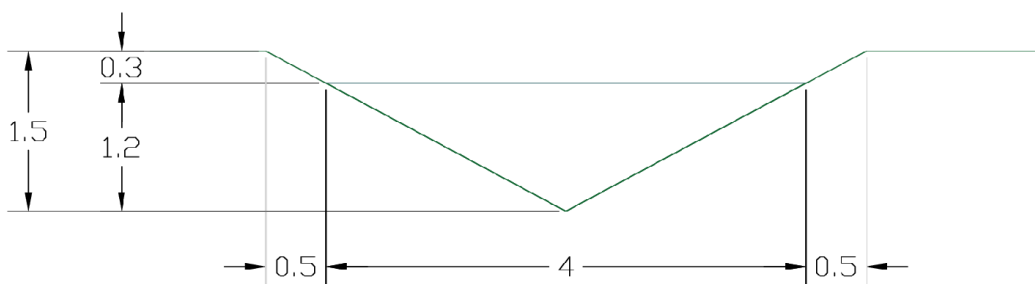
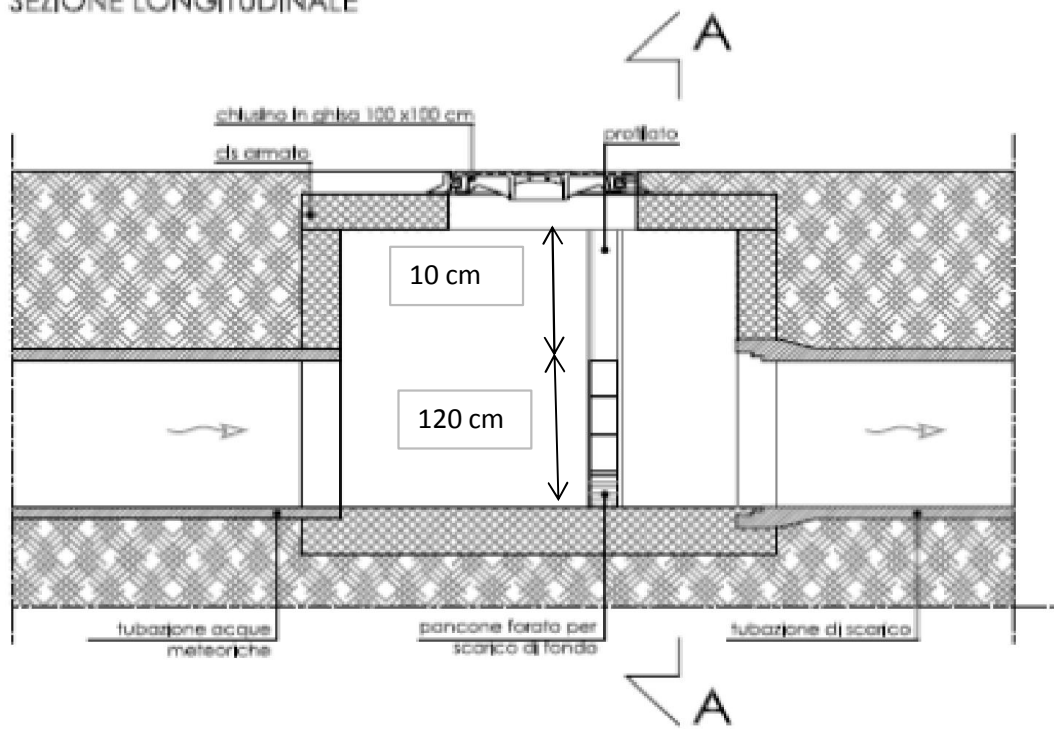
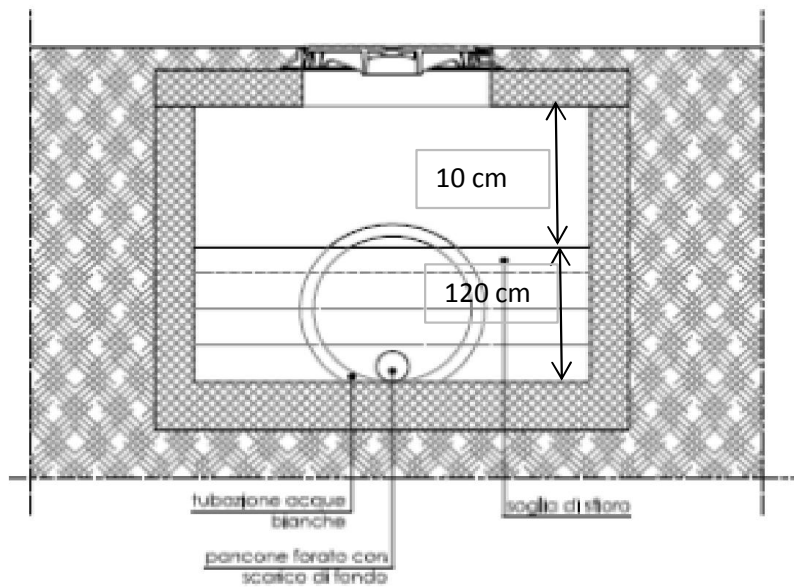


Fig.2 Esempio sezione fossato tipo perimetrale ai lotti
 Nel caso in esame il fossato dovrà essere lungo almeno 100 m

PARTICOLARE MANUFATTO DI LAMINAZIONE
SEZIONE LONGITUDINALE

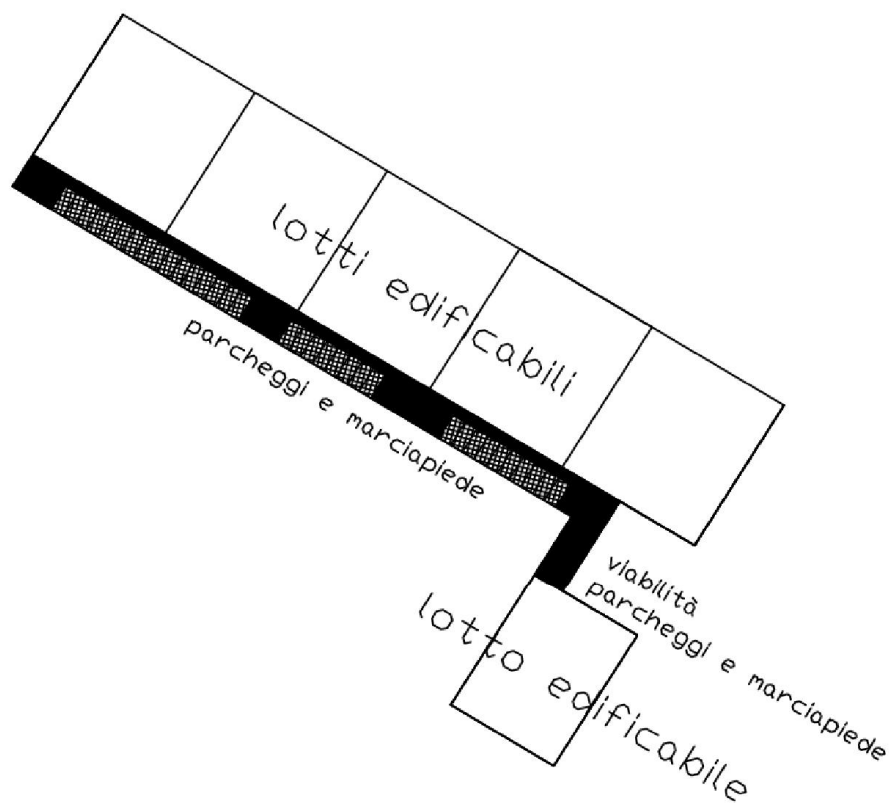


PARTICOLARE MANUFATTO DI LAMINAZIONE
SEZIONE TRASVERSALE A-A





Modifica n. 1: Nuova lottizzazione in vicolo A.Calvani



-  marciapiedi strade
-  parcheggi
-  lotti

ATO R1 ZTO C/02-03 Fd/33

ATO	R1
Denominazione	Residenziale
Superficie territoriale St (mq)	6000
Superficie fondiaria Sf (mq)	5045
Superficie Servizi mq	955
Abitanti teorici	29

Standard urbanistici mq		955
425	Parcheggi	
63	Verde	
272	strada	
195	marciapiedi	

Superficie Residenziale mq	5045
If	1.0
Volume	5200
1440	Sup.Coperta mq
757	aree semipermeabili interne al lotto mq
95	Parcheggio mq
2753	Verde mq

Destinazione	fi	Coefficiente di deflusso						fi medio
		0.9	0.6	0.9	0.6	0.2	0.1	
	scheda calcolo volume d'invaso	Strade ed accessi m ²	Parcheggi drenanti m ²	Tetti e Copertura impermeabile m ²	Aree semipermeabili m ²	Aree a verde m ²	Aree a ZTO E m ²	
PO ZTO C/02-03 Fd/33		467	520	1440	757	2816	0	0.51
AO area agricola		0	0	0	0	0	6000	0.1

Coefficiente Deflusso

Scheda P

Modifica n. 1: Nuova lottizzazione in vicolo A.Calvani

<i>Superficie (sole aree impermeabilizzate)</i>	3184
<i>St (Superficie territoriale)</i>	6000
<i>a</i>	27.7
<i>b</i>	9.3
<i>c</i>	0.75
<i>coeff. deflusso</i>	0.51
<i>portata uscente(l/s ha)</i>	10

Curva di possibilità pluviometrica:

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} \cdot t \quad [mm]$$

con t espresso in minuti

<i>t min</i>	<i>t sec</i>	<i>t ore</i>	<i>h (mm)</i>	<i>j (mm/h)</i>	<i>Q (l/s)</i>	<i>Vol (mc)</i>	<i>Q SF (l/s)</i>	<i>Vol SF</i>	<i>D Vol</i>
15	900	0.25	37.9635	151.85	129.08	116.17	6	5.4	110.77
30	1800	0.5	52.9428	105.89	90.00	162.00	6	10.8	151.20
45	2700	0.75	62.315	83.09	70.62	190.68	6	16.2	174.48
60	3600	1	69.196	69.20	58.82	211.74	6	21.6	190.14
75	4500	1.25	74.6742	59.74	50.78	228.50	6	27	201.5
90	5400	1.5	79.252	52.83	44.91	242.51	6	32.4	210.11
105	6300	1.75	83.2021	47.54	40.41	254.60	6	37.8	216.8
120	7200	2	86.6886	43.34	36.84	265.27	6	43.2	222.07
135	8100	2.25	89.8181	39.92	33.93	274.84	6	48.6	226.24
150	9000	2.5	92.6636	37.07	31.51	283.55	6	54	229.55
165	9900	2.75	95.2776	34.65	29.45	291.55	6	59.4	232.15
180	10800	3	97.6988	32.57	27.68	298.96	6	64.8	234.16
195	11700	3.25	99.957	30.76	26.14	305.87	6	70.2	235.67
210	12600	3.5	102.075	29.16	24.79	312.35	6	75.6	236.75
225	13500	3.75	104.072	27.75	23.59	318.46	6	81	237.46
240	14400	4	105.962	26.49	22.52	324.24	6	86.4	237.84
255	15300	4.25	107.757	25.35	21.55	329.74	6	91.8	237.94
270	16200	4.5	109.469	24.33	20.68	334.97	6	97.2	237.77

<i>Vol da invasare</i>	237.94
<i>Vol spec. Intera lottizzazione</i>	396.563
<i>Vol spec. Per le sole aree impermeabilizzate</i>	747.292

Volume d'invaso Tr = 50 anni

Scheda Q