

PAT 2011 COMUNE DI SANT'ANGELO DI PIOVE DI SACCO

Piano di Assetto del territorio

Piano Regolatore Comunale LR 11/2004

NORME TECNICHE

Allegato A - Misure di salvaguardia idraulica

Elaborato 2.p.d.

Dicembre 2011

Adozione

Approvazione

Il Sindaco

dott. Romano Boischio

Il Resp. Dell'Area Urbanistica

geom. Luciano Maniero

Provincia di Padova

Istruttore Tecnico

arch. Cosetta Bernini

Progettisti

urbanista Raffaele Gerometta

urbanista Daniele Rallo

urbanista Lisa De Gasper

urbanista Valeria Polizzi

Contributi specialistici

ing. Elettra Lowenthal

ing. Lino Pollastri

ing. Erika Grigoletto

urb. Luca Rampado

dott. geol. Alberto Stella

dott. for. Marco Pianca

urb. Giuseppe Segno

INDICE

1	NORME TECNICHE IDRAULICHE.....	2
1.1	Su tutto il territorio Comunale	2
	Fasce di rispetto.....	2
	Nuove edificazioni.....	3
	Tombinamenti	3
	Ponti ed accessi.....	4
	Scarichi acque meteoriche su scoli consortili.....	4
	Aree adibite a parcheggio	4
	Verde pubblico.....	5
	Interventi sulla nuova viabilità	5
1.2	In aree esondabili, a ristagno idrico e a rischio allagamento (o scolanti in tali aree).....	6
1.3	In aree a pericolosità moderata P1 del P.A.I.....	7
1.4	Redazione del Piano delle acque	8
2	LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEL TERRITORIO IN AMBITO AGRICOLO	9
3	LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DEI VOLUMI D'INVASO.....	11
3.1	Dimensionamento dei volumi di laminazione	14
4	LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DELLE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA	21

1 NORME TECNICHE IDRAULICHE

Sono di seguito riportate le misure di salvaguardia idraulica, frutto dell'analisi del territorio comunale, dello studio delle criticità, del rispetto della normativa di settore e del recepimento di:

- Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione, adottato con delibera n. 1 del 3 marzo 2004 e successive varianti e parere dell'Autorità di Bacino in merito al documento preliminare P.A.T. (PROT. Autorità di Bacino N. 16237B. 5.5/4 del 09/10/2009).
- Indicazioni del Consorzio di Bonifica Bacchiglione esplicitate nel parere sul documento preliminare P.A.T. (PROT. Consorzio N. 7860 del 04/09/2009)
- *Misure di salvaguardia idraulica* del PTCP della Provincia di Padova
- indicazioni del Genio Civile di Padova esplicitate nel parere sul documento preliminare P.A.T. (PROT. Genio Civile N. 462035 del 20/08/2009)
- Compatibilità Idraulica del P.A.T.I. della Saccisica e relativo apparato normativo
- *Linee Guida del Commissario Delegato per gli allagamenti del 2007*

Vengono dapprima presentate le Norme Tecniche Idrauliche valide su tutto il territorio Comunale.

Seguono le ulteriori prescrizioni per territori *in aree esondabili, a ristagno idrico e a rischio allagamento*, così come definite nel paragrafo 1.2 del presente allegato.

Infine sono riportati gli articoli 9 e 10 del PAI (Piano di Assetto Idrogeologico dei bacini Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione), che riguardano la parte di Sant'Angelo di Piove di Sacco classificata come P1, pericolosità moderata, riportati peraltro in modo letterale nell'art. 16 delle N.A.

1.1 Su tutto il territorio Comunale

Le norme di seguito indicate valgono su tutto il territorio Comunale.

Ad esse è subordinato il rilascio di D.I.A. e dei Permessi di Costruire per interventi di qualsiasi entità.

Fasce di rispetto

Nel caso siano interessati canali appartenenti alla rete in gestione al Consorzio di Bonifica o demaniali, qualsiasi intervento o modifica della configurazione esistente all'interno della fascia di 10 metri dal ciglio superiore della scarpata, sarà soggetto, anche ai fini della servitù di passaggio, a quanto previsto dal R.D. 368 e 523 del 1904 e dovrà quindi essere specificatamente autorizzato, fermo restando che:

- Dovrà permanere completamente sgombra da ostacoli o impedimenti anche temporanei o movimenti terra una fascia di larghezza di 4 metri dal ciglio o dall'unghia arginale in entrambi i lati sia per corsi d'acqua consortili che demaniali.
- Nelle fasce di rispetto in questione non potranno essere messe a dimora piante o siepi, né potranno essere installate strutture o depositati materiali che impediscano il transito dei mezzi. Eventuali sistemazioni, dovute a motivi di sicurezza o paesaggistici o ambientali che prevedano la posa di piante isolate o recinzioni in rete metallica e stanti in ferro asportabili dovranno essere preventivamente autorizzate dal Consorzio di Bonifica.
- Le zone alberate lungo gli scoli consortili dovranno essere autorizzate dal Consorzio di Bonifica ed in ogni caso non potranno essere poste a dimora a distanze inferiori di 5 metri dal ciglio dello scolo interessato.
- La fascia di in edificabilità assoluta è di 10 m dall'unghia dell'argine o dal ciglio del corso d'acqua
- Le superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua e le relative fasce di rispetto non possono essere incluse all'interno dei perimetri di nuovi interventi di trasformazioni territoriali, se non come aree destinate alla tutela del corpo idrico; esse comunque non possono contribuire alla

determinazione della capacità edificatoria, ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite lo strumento della perequazione.

Nuove edificazioni

Per le nuove edificazioni si prescrive quanto segue:

- un progetto di nuova urbanizzazione che comporti una riduzione di superficie permeabile superiore ai 1'000 m² dovrà essere accompagnato da parere idraulico del Consorzio di Bonifica, previa presentazione della relativa pratica corredata da elaborati grafici esaustivi sotto l'aspetto idraulico ed idonei per l'individuazione delle misure compensative. In particolare, gli elaborati dovranno essere completi di dati altimetrici, sia allo stato di fatto che di progetto e delle indicazioni del percorso di deflusso delle acque meteoriche, delle aree interessate al recapito nei ricettori consorziali, prevedendo una separazione quanto più spinta possibile delle acque nere da quelle meteoriche, prevedendo il collettamento delle prime all'impianto di depurazione.
- Per gli interventi di estensione minore a 1'000 mq non è previsto il rilascio del parere idraulico da parte del Consorzio ma il rilascio di S.C.I.A. e P.C. è subordinato alla verifica dell'utilizzo delle buone norme costruttive previste dalle Ordinanze del Commissario allagamenti 2007.
- non dovranno in ogni caso essere ridotti il volume d'invaso complessivo dell'area ed i tempi di corrivazione;
- Il dimensionamento dei volumi compensativi di invaso deve seguire le indicazioni progettuali riportate al capitolo 3 del presente allegato. Al fine di garantire un effettivo utilizzo e riempimento degli invasi realizzati e quindi il loro sfruttamento, in corrispondenza della sezione terminale della rete di smaltimento delle acque bianche dovrà essere posizionato un dispositivo di controllo che limiti la portata scaricata al valore massimo consentito di 10 l/s/ha. Qualsiasi sia la sua configurazione, tale sistema deve avere requisiti che ne garantiscano agevole pulizia, manutenzione ordinaria e straordinaria. Uno schema progettuale di esempio è riportato al capitolo 3 del presente allegato.
- Il piano di imposta dei fabbricati deve essere di 40 cm superiore rispetto al piano stradale o piano campagna medio circostante
- La realizzazione di vani interrati è sconsigliata, ma in ogni caso subordinata ad una corretta impermeabilizzazione della porzione di edificio sita al di sotto del piano di imposta dei fabbricati di cui al punto precedente. La disposizione di aperture (comprese rampe e bocche di lupo) deve essere solo a quote superiori a tale piano di imposta. Si dovrà inoltre valutare attentamente la realizzazione di eventuali interrati, garantendo comunque la presenza di dispositivi atti a ridurre al minimo il rischio di allagamento.
- Per le aree adibite a parcheggio interne alle nuove lottizzazioni vale quanto prescritto nel paragrafo dedicato nel presente allegato (*Aree adibite a parcheggio*)
- I pluviali, ove ragionevolmente possibile, dovranno scaricare superficialmente o in pozzi perdenti collegati in sommità alla rete delle acque meteoriche
- Si ricorda che è vietato lo scarico di acque meteoriche nella rete di fognatura nera
- In particolare è opportuno collocare le aree a verde delle nuove urbanizzazioni lungo i corsi d'acqua ed evitare che i nuovi lotti edificati confinino direttamente con i corsi d'acqua.

Tombinamenti

L'aumento del rischio idraulico è principalmente dovuto all'urbanizzazione diffusa che, tra le altre cose, ha comportato la perdita di volumi d'invaso mediante il tombinamento dei fossati esistenti. Per tale motivo:

- è di norma vietato il tombinamento di corsi d'acqua, siano essi privati, consortili o di acque pubbliche, salvo casi eccezionali; spetta in questi casi al richiedente dimostrare il carattere di eccezionalità della

situazione.

- qualora necessario (ovvero in caso di evidenti e motivate necessità attinenti la sicurezza pubblica oppure giustificate motivazioni di carattere igienico sanitario) dovrà essere recuperato 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; inoltre si dovrà garantire lo smaltimento delle portate provenienti da monte giustificandolo con adeguato calcolo idraulico; nei casi in cui la tombinatura è necessaria va presentata al Consorzio domanda di tombinamento con apposita relazione tecnica che evidenzia la funzione del fossato e le misure che si intendono adottare per mantenere inalterata la funzione dello stesso, in relazione al bacino afferente.
- Il diametro della tombinatura deve essere adeguatamente dimensionato e comunque mai inferiore a 80 cm.
- qualora sia interessato un corso d'acqua il cui risezionamento è previsto nel P.G.B.T.T., la nuova opera dovrà adeguarsi alle previsioni del Piano;
- dovrà essere previsto un rivestimento della scarpata con roccia di adeguata pezzatura, a monte, a valle del manufatto;
- nel caso di corsi di acqua pubblica, dovrà essere perfezionata la pratica di occupazione demaniale con i competenti Uffici regionali.
- I fossi in sede privata devono essere adeguatamente manutentati dai proprietari

Ponti ed accessi

Per la realizzazione di ponti ed accessi sui corsi di acqua pubblica o in gestione al Consorzio di Bonifica, quest'ultimo dovrà rilasciare regolare concessione idraulica a titolo di precario.

In particolare :

- la quota di sottotrave dell'impalcato del nuovo ponte dovrà avere almeno la stessa quota del piano campagna o del ciglio dell'argine, ove presente, in modo da non ostacolare il libero deflusso delle acque;
- per gli accessi carrai si consiglia la realizzazione di ponticelli a luce netta o scatolari anziché tubazioni in cls;

Scarichi acque meteoriche su scoli consortili

Gli scarichi delle acque meteoriche su scoli consortili:

- dovranno scolare acque non inquinanti, con riferimento ai parametri chimico – fisici imposti dalle NTA Piano di Tutela delle Acque approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 107 del 05/11/2009 ed eventuali prescrizioni del Consorzio di Bonifica.
- dovranno essere dotati nel tratto terminale di porta a vento atta ad impedire la risalita delle acque di piena qualora il pelo libero del ricettore calcolato con $Tr=50$ anni sia superiore alla quota di scorrimento dello scarico;
- la sponda dovrà essere rivestita di roccia calcarea al fine di evitare fenomeni erosivi;
- qualora vi sia occupazione demaniale, dovrà essere perfezionata la pratica con i competenti Uffici regionali;
- dovrà essere presentata una relazione idraulica contenente indicazioni tecniche e dimensionamento della rete scolante;

Aree adibite a parcheggio

Per quanto riguarda le aree adibite a parcheggio sia di tipo pubblico che privato interno a nuove lottizzazioni

vale quanto segue:

- Le pavimentazioni destinate a parcheggio all'interno di nuove lottizzazioni dovranno essere di tipo drenante, o in ogni caso permeabili, realizzate su idoneo sottofondo che ne garantisca l'efficienza, con la sola deroga per le aree destinate a portatori di handicap e per le aree a ridosso della viabilità, rispettando però la normativa vigente in merito alle acque aventi carichi inquinanti e prevedendo sistemi di trattamento e disinquinamento delle acque di prima pioggia in tutti i casi previsti per legge; le eventuali vasche di prima pioggia dovranno essere periodicamente sottoposte ad interventi di manutenzione e pulizia.

Verde pubblico

La distribuzione planovolumetrica dell'area dovrà essere preferibilmente definita in modo che le aree a verde siano distribuite lungo le sponde dell'affossatura esistente o eventualmente di progetto, a garanzia e salvaguardia di un'idonea fascia di rispetto.

Le aree a verde dovranno assumere una configurazione che attribuisca loro due funzioni:

- di ricettore di una parte delle precipitazioni defluenti lungo le aree,
- di bacino di laminazione del sistema di smaltimento delle acque piovane.

Tali aree possibilmente dovranno:

- essere poste ad una quota inferiore rispetto al piano stradale circostante,
- essere idraulicamente connesse tramite opportuni collegamenti con la strada,
- comprendere invasi superficiali adeguatamente disposti ed integrati con la rete di smaltimento delle acque meteoriche in modo che i due sistemi possano interagire.

Le zone alberate lungo gli scoli consortili dovranno essere autorizzate dal Consorzio ed in ogni caso non potranno essere poste a dimora a distanze inferiori di 5 metri dal ciglio dello scolo interessato.

Interventi sulla nuova viabilità

- I progetti dovranno esser dotati di una relazione idraulica specifica con il dimensionamento degli interventi di tipo idraulico proposti.
- In particolare lungo la nuova viabilità dovranno essere inseriti fossi di raccolta delle acque meteoriche, adeguatamente dimensionati, in modo tale da compensare la variazione di permeabilità causata dalla realizzazione delle infrastrutture al fine da non sovraccaricare i ricettori finali delle acque. Salvo che le verifiche di dettaglio di cui al punto precedente dimostrino la necessità di misure ancor più cautelative, va adottata per la nuova viabilità una capacità di invaso minima dei fossi di guardia di 800 mc per ettaro di superficie impermeabilizzata.
- È necessario garantire la continuità idraulica tra monte e valle dell'intervento attraverso tombotti di attraversamento adeguatamente dimensionati come sopra specificato (cfr. **Tombinamenti e Accessi**).
- Si consiglia a tal proposito di consultare in fase di progettazione il Consorzio di Bonifica
- Si coglie l'occasione per ribadire che, al fine di ottenere un buon drenaggio del territorio attraverso i fossi esistenti, è comunque necessaria una loro costante manutenzione.

1.2 In aree esondabili, a ristagno idrico e a rischio allagamento (o scolanti in tali aree)

Le aree in cui il deflusso delle acque meteoriche avviene con difficoltà o che sono state oggetto di allagamenti sono evidenziate nella cartografia allegata alla VCI del P.A.T. e nella Tavola 3 *delle Fragilità*. Esse sono suddivisibili in due categorie, con frequenti sovrapposizioni:

- Aree perimetrare come “*esondabili e/o a ristagno idrico*” nel PATI della Saccisica in accordo con le indicazioni del Consorzio di Bonifica (Settembre 2008) coincidenti per il territorio Comunale con quelle individuate dal Consorzio di Bonifica stesso come *aree a rischio idraulico* nel nuovo PGBTT (luglio 2010)
- Aree perimetrare come “*altre aree a rischio allagamento*” individuate sulla base dello *Scenario del rischio idraulico nel territorio del Comune di Sant'Angelo di Piove di Sacco* redatto della Protezione Civile di Padova (Novembre 2006)

Per tali due categorie, in aggiunta a tutte le prescrizioni ed indicazioni riportate al paragrafo 1.1, è valido quanto segue:

- Il Genio Civile ed il Consorzio di Bonifica possono subordinare il rilascio del proprio parere favorevole nei confronti di P.I. e P.U.A. alla realizzazione di opere di sistemazione idraulica volte ad annullare il rischio evidenziato in cartografia ed alla redazione di uno studio idraulico che verifichi la sufficienza della rete a valle dell'intervento.

Mediante il Piano delle Acque sarà definito nel dettaglio se alcune criticità possano essere definite risolte dai recenti lavori di sistemazione (tra cui quelli descritti al par. 5.4 delle VCI) ed, eventualmente, quali sistemazioni siano necessarie a raggiungere l'obiettivo di annullamento del rischio. Si tratta di opere supplementari rispetto alla realizzazione dei necessari invasi compensativi, ma proporzionate – dal punto di vista dell'onere realizzativo - all'entità dell'intervento urbanizzativo in esame. Tali opere possono comprendere anche sistemazioni in siti esterni al lotto in oggetto, ma idraulicamente coinvolti dall'intervento.

A tal fine, considerando il pesante onere che potrebbe derivare dalla realizzazione di un organico sistema di interventi di compensazione idraulica, nella fase di P.I. l'Amministrazione Comunale potrà ricorrere a strumenti urbanistici quali la perequazione, la compensazione urbanistica, la riqualificazione ambientale ed il credito edilizio.

Tale misura aggiuntiva è estesa anche ad interventi in aree non incluse nei perimetri di cui sopra, ma per le quali lo studio idraulico specifico dimostri che sono tributarie dal punto di vista idraulico di aree a rischio, a ristagno idrico o deflusso difficoltoso.

1.3 In aree a pericolosità moderata P1 del P.A.I.

La parte orientale del territorio di Sant'Angelo è identificata come P1 dal Piano di Assetto dei bacini Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione

Per tali aree, in aggiunta a tutte le prescrizioni ed indicazioni riportate al paragrafo 1.1, vale l'art. 16 delle N.T. A. del P.A.T., che riporta letteralmente le prescrizioni degli articoli 9 e 10 del PAI, di seguito ripresentati:

Articolo 9

Disposizioni comuni per le aree di pericolosità idraulica, geologica e da valanga

1. Al fine di non incrementare le condizioni di rischio nelle aree di pericolosità idraulica, geologica e da valanga tutti i nuovi interventi, opere, attività consentiti dal Piano o autorizzati dopo la sua approvazione devono essere comunque tali da:

- a) mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il deflusso delle piene, non ostacolare il normale deflusso delle acque;
- b) non aumentare le condizioni di pericolo a valle o a monte dell'area interessata;
- c) non ridurre i volumi invasabili delle aree interessate e favorire se possibile la creazione di nuove aree di libera esondazione;
- d) non pregiudicare l'attenuazione o l'eliminazione delle cause di pericolosità;
- e) mantenere o migliorare le condizioni esistenti di equilibrio dei versanti;
- f) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di stabilità dei suoli e di sicurezza del territorio;
- g) non aumentare il pericolo di carattere geologico e da valanga in tutta l'area direttamente o indirettamente interessata;
- h) non dovranno costituire o indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide;
- i) minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica e da valanga.

2. Tutti gli interventi consentiti dal presente Titolo II non devono pregiudicare la definitiva sistemazione né la realizzazione degli altri interventi previsti dalla pianificazione di bacino.

3. Nelle aree classificate pericolose, ad eccezione degli interventi di mitigazione del rischio, di tutela della pubblica incolumità e quelli previsti dal piano di bacino, è vietato:

- a) eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi e/o valanghivi;
- b) realizzare intubazioni o tombature dei corsi d'acqua superficiali;
- c) occupare stabilmente con mezzi, manufatti anche precari e beni diversi le fasce di transito al piede degli argini;
- d) impiantare colture in grado di favorire l'indebolimento degli argini;
- e) realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose.

4. Nelle aree classificate a pericolosità media, elevata o molto elevata la concessione per nuove attività estrattive o per l'emungimento di acque sotterranee può essere rilasciata solo previa verifica, che queste siano compatibili, oltreché con le pianificazioni di gestione della risorsa, con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochino un peggioramento delle stesse.

Articolo 10

Interventi ammissibili nelle aree classificate a pericolosità idraulica e geologica moderata – P1

1. Nelle aree classificate a pericolosità moderata idraulica e geologica P1 spetta agli strumenti urbanistici comunali e provinciali ed ai piani di settore regionali prevedere e disciplinare, nel rispetto dei criteri e indicazioni generali del presente Piano, l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuove infrastrutture, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente.

2. Le aree di paleofrana sono classificate nella classe di pericolosità P1.

1.4 **Redazione del Piano delle acque**

Nella successiva fase urbanistica, ovvero il Piano degli Interventi, **è fatto obbligo** per l'Amministrazione Comunale di redigere il *Piano delle Acque Comunale*, documento che dovrà rispettare le seguenti indicazioni, dettate dal Consorzio di Bonifica:

- Individuare correttamente e nel dettaglio la rete scolante minore sia in sede pubblica che privata con le relative aree tributarie
- Illustrare lo stato ed il funzionamento dei manufatti idraulici minori sul territorio comunale
- Individuare le opere necessarie a sanare i dissesti idraulici in essere
- Definire nel dettaglio le competenze ed il titolare dell'onere di manutenzione per ogni asse idrografico minore
- L'adeguamento della rete minore deve essere realizzato senza aggravare ulteriormente la rete di valle.
Occorre favorire l'invaso delle acque piuttosto che il loro rapido allontanamento per non trasferire a valle i problemi idraulici
Il piano dovrà individuare, pertanto le aree necessarie alla laminazione dei picchi di piena
- Qualora il Piano delle Acque individuasse problemi idraulici dovuto alla rete di bonifica, in accordo con il Consorzio di Bonifica andranno individuate le soluzioni nell'ambito del bacino idraulico con eventuali accordi con altri Comuni del Bacino, definendo anche una scala delle priorità.

2 LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEL TERRITORIO IN AMBITO AGRICOLO

Nell'ambito della riduzione del rischio idraulico, è necessario attuare una attenta programmazione territoriale e destinazione d'uso dei suoli che non si limiti ad interventi puramente idraulici, ma che contempli anche l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

In molti casi, però, il livello di alterazione degli equilibri territoriali e la presenza di vincoli irremovibili, quali le edificazioni in aree di pertinenza fluviale, rende tale obiettivo irrealizzabile.

Dove però esiste la possibilità di intervenire nel rispetto dell'ecosistema fluviale, principalmente quindi in area rurale, si possono attuare provvedimenti compatibili con l'ambiente, che utilizzino tecniche per la riduzione del rischio che prestino attenzione all'ambiente fluviale.

È buona norma pertanto, in occasione di interventi di sistemazione idraulica in ambito agricolo, agire adottando una o più delle seguenti scelte progettuali, ove ragionevolmente possibile sia in termini realizzativi che economici, tenendo presente che essendo le autorità preposte alla gestione dei corsi d'acqua il Genio Civile ed il Consorzio di Bonifica, tali opere vanno proposte, pianificate, progettate e realizzate in stretta collaborazione e sintonia con tali Enti.

- **Predisposizione di aree inondabili**
Le *aree inondabili* sono zone appositamente modellate e vegetate, in cui si prevede che il fiume in piena possa espandere le proprie piene, riducendo così i picchi di portata. Le funzioni di una tale sistemazione sono molteplici e comprendono benefici sia idraulici, sia naturalistici. Esse, infatti, hanno la capacità di invasare le acque di piena fungendo da vere e proprie casse di espansione, e nel contempo favoriscono la ricostituzione di importanti habitat per la flora e la fauna selvatica, migliorando sia l'aspetto paesaggistico sia la funzionalità ecologica dell'area.
- **Realizzazione di *bacini di detenzione e di ritenzione delle acque meteoriche urbane***
Essi hanno la capacità di invasare le acque meteoriche cadute sui centri urbani, prima che raggiungano i corsi d'acqua. Questo al fine di non sovraccaricare la portata di piena con ulteriori afflussi. Esistono due tipi di bacini che svolgono tale funzione: i bacini di detenzione ed i bacini di ritenzione. I primi sono solitamente asciutti ed immagazzinano le acque per un periodo di tempo determinato, in occasione delle precipitazioni più intense. I secondi hanno l'aspetto di zone umide artificiali e sono preferibili ai primi, poiché l'acqua viene trattenuta in modo semipermanente, favorendo la depurazione naturale da sedimenti ed inquinanti urbani e la creazione di un habitat naturale.
- **Realizzazione di *alvei a due stadi*,**
Tale scelta prevede un ampliamento dell'alveo in modo da fornire una sezione di passaggio ampia alle acque di piena. In questo modo si eviterebbe di ampliare direttamente l'alveo, causando un impatto biologico elevato, dato che durante gran parte dell'anno l'acqua scorrerebbe su una superficie sovradimensionata e profondità molto bassa, riscaldandosi e riducendo turbolenza e ossigenazione. Sarebbe, quindi, opportuno lasciare l'alveo alle dimensioni originali, e realizzare un alveo di piena "di secondo stadio" con livello di base più elevato, scavando i terreni ripari. In questo modo, durante i periodi di portata normale, l'acqua scorre nell'alveo naturale, mentre in caso di piena le acque in eccesso vengono accolte nell'alveo di piena.
- **Interventi di *forestazione***
Oltre ad attenuare il regime torrentizio delle portate in eccesso, migliora sia la qualità delle acque superficiali, sia la quantità e la qualità degli approvvigionamenti idrici delle falde e delle sorgenti

- *Restituzione di andamento meandriforme ai corsi d'acqua*
Le frequenti rettifiche fluviali, infatti, portano ad un aumento della pendenza, dato che il tracciato si accorcia, ma le quote del tratto iniziale e finale del tratto rettificato rimangono le stesse. Da ciò deriva una maggiore velocità della corrente e una maggiore forza erosiva, e di conseguenza a valle comincia una maggiore sedimentazione dei depositi. L'aumento di velocità delle correnti comporta piene più frequenti e più violente, i cui effetti sono accentuati dalla ridotta capacità dell'alveo indotta dalla sedimentazione, che si verifica a valle del tratto rettificato. Inoltre, ogni intervento che determini la geometrizzazione dell'alveo l'uniformità morfologica ed idraulica del tratto rettificato, causa un notevole impatto sulla popolazione ittica e sul potere autodepurante dei corsi d'acqua.

- *Adozione di metodi dell'ingegneria naturalistica*
Alcuni esempi possono essere: consolidamento delle sponde mediante rotoli di canneto, oppure se il corso d'acqua è caratterizzato da notevole energia, possono essere utilizzate tecniche combinate. Il vantaggio di adottare opere di ingegneria naturalistica facendo ricorso all'uso di piante, consiste nell'aumento col passare del tempo dell'azione di consolidamento.

- *Predisposizione di fasce di vegetazione riparia lungo il corso d'acqua*
Esse svolgono numerose importanti funzioni:
 - intercettano le acque di dilavamento prima che raggiungano il fiume, fungendo da filtro meccanico, trattenendo i sedimenti e restituendo acqua limpida, e da filtro biologico dei nutrienti;
 - consolidano le sponde attraverso il loro apparato radicale, riducendone l'erosione;
 - arricchiscono il numero dei microambienti fluviali: radici sommerse, zone a diverso ombreggiamento,...;
 - forniscono cibo agli organismi acquatici, ostacolano il riscaldamento delle acque riducendo l'escursione termica diurna e stagionale;
forniscono cibo e rifugio alla fauna riparia, moltiplicando le interconnessioni ecologiche tra ambiente acquatico e terrestre e migliorando l'efficienza e la stabilità dell'ecosistema fluviale complessivo.

3 LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DEI VOLUMI D'INVASO

Di seguito sono riportate indicazioni progettuali per le redazioni delle valutazioni di Compatibilità Idraulica delle successive fasi pianificatorie (P.I. e P.U.A.) e per la determinazione dei volumi e delle modalità di invaso con cui attuare la mitigazione idraulica.

- come previsto all'interno dell'allegato A alla DGR 1322 il volume da destinare alla laminazione delle piene sarà quello necessario a garantire che la portata di efflusso rimanga costante – principio dell'invarianza idraulica;
- Gli interventi sono definiti secondo le soglie dimensionali della DGR 1322:

Classe di intervento		Definizione
Trascurabile potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.10 ha (1000 mq)
Modesta potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese tra 0.10 ha e 1 ha (1000 e 10000 mq)
Significativa potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese tra 1 ha e 10 ha (10000 e 100000 mq) – intervento su superfici di estensione oltre i 10 ha con impermeabilizzazione < 0.30
Marcata	impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con impermeabilizzazione > 0.30

- Nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi;
- 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.

La quantificazione dei volumi di invaso compensativi va riservata alle successive fasi pianificatorie (P.I. e P.U.A.), in quanto ad oggi non si è in possesso di elementi concreti per eseguire un calcolo idraulico significativo.

Ciò è in linea con quanto sancito dalla DGR 1322, *Allegato A*, secondo cui il grado di approfondimento e dettaglio della Valutazione di Compatibilità Idraulica deve essere rapportato all'entità e alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche con una progressiva definizione articolata tra PAT, PI, PUA.

Si ritiene comunque opportuno individuare già in questa fase delle linee guida per i successivi approfondimenti dello studio idraulico.

- 1) Per la redazione di successive valutazioni di compatibilità, dovranno essere eseguiti una serie di sopralluoghi mirati alla determinazione delle caratteristiche morfologiche e idrauliche locali. Infatti il calcolo delle portate inizia dalle precipitazioni, ma è fortemente condizionato dalle estensioni delle aree, dalla natura dei terreni attraversati e dalla composizione delle superfici scolanti.

- 2) Per la determinazione delle grandezze idrologiche (precipitazioni) vengono indicate nel presente studio le elaborazioni tratte *dall'Analisi Regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione i curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento (Commissario emergenza 2007)*.
Come descritto al capitolo 3.6.2 della VCI, la curva indicata per un tempo di ritorno cinquantenario per il territorio di Sant'Angelo di Piove di Sacco è:

$$h = \frac{39.5}{(t + 14.5)^{0.817}} t$$

(cioè a= 39.5; b=14.5; c=0.817)

con t in minuti ed h in millimetri.

Si riportano di seguito anche i parametri per altri tempi di ritorno:

Tempo di ritorno	a	b	c
2	20.6	10.8	0.842
5	27.4	12.1	0.839
10	31.6	12.9	0.834
20	35.2	13.6	0.827
30	37.1	14.0	0.823
50	39.5	14.5	0.817
100	42.4	15.2	0.808
200	45.0	15.9	0.799

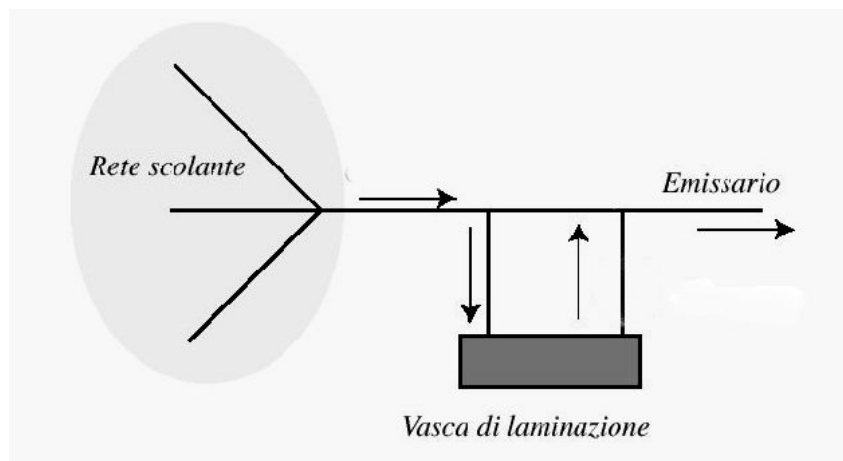
(FONTE Linee Guida Commissario Delegato eventi 2007)

- 3) I coefficienti di deflusso, ove non determinati analiticamente, dovranno essere quelli indicati all'interno della DGR n. 1322/2006 che di seguito si riportano:

Tipologia di terreno	Coefficiente di deflusso
Aree agricole	0.1
Superfici permeabili (aree verdi)	0.2
Superfici semipermeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strada in terra battuta o stabilizzato)	0.6
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, ecc)	0.9

- 4) Per la valutazione delle portate, assegnata la precipitazione, potranno essere utilizzati sia i modelli concettuali che matematici, come il Metodo Razionale, quello del Curve Number o il classico metodo dell'invaso.
- 5) Fatte salve indagini idrogeologiche specifiche, di cui all'art. 31 delle N.A., si esclude per il comune di Sant'Angelo di Piove di Sacco la possibilità di realizzare la mitigazione idraulica mediante la posa di pozzi perdenti o sistemi di infiltrazione nel sottosuolo, data la composizione quasi esclusivamente limoso-argillosa del sottosuolo comunale evidenziata nell'estratto planimetrico riportato nel capitolo 3.4 della VCI del P.A.T.

- 6) Per la progettazione degli invasi compensativi si faccia riferimento alle vasche volano o di laminazione. Il ruolo principale delle vasche di laminazione di una rete meteorica è quello di fungere da volano idraulico immagazzinando temporaneamente una parte delle acque di piena smaltite da una rete di monte e restituendole a valle quando è passato il colmo dell'onda di piena. Si tratta quindi di manufatti interposti, in genere, tra il collettore finale di una rete e l'emissario terminale avente sezione trasversale insufficiente a fare defluire la portata di piena in arrivo dalla rete stessa. Dovranno essere calcolate le due portate, stato attuale e di progetto, e quindi determinata la differenza di portata. Risulta ovvio precisare che l'impermeabilizzazione delle superfici comporta un aggravio delle portate da smaltire.



Schema funzionalmente vasca di laminazione

- 7) La restituzione delle acque invase temporaneamente, realizzata a gravità o più di frequente per sollevamento meccanico, è in genere effettuata in modo che nell'emissario di valle defluisca la portata massima compatibile con la sua capacità di evacuazione, così da realizzare il volume minimo del serbatoio di laminazione. Una vasca di accumulo per la rete meteorica decapita le piene in arrivo attraverso la soglia di uno sfioratore, il quale lascia entrare nella vasca solamente le portate che sono al di sopra del valore Q_v compatibile con la capacità di smaltimento dell'emissario di valle, fissato dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta nel valore di 10 l/s/ha.
- 8) Per il proporzionamento della vasca, e quindi per la valutazione del volume massimo che la vasca deve avere per far fronte all'evento meteorologico più pericoloso, si può ricorrere a diversi metodi tra cui quello dell'invaso che di seguito si descrive.
- 9) In linea di massima si propongono come riferimento i seguenti volumi minimi di invaso della vasca di laminazione, da verificare nel dettaglio caso per caso in relazione del grado di impermeabilizzazione, delle pendenze, del regime pluviometrico e del tipo di terreno.:

Tipologia di trasformazione	Volume di compensazione
Superficie impermeabilizzata a destinazione stradale	800 mc/ha
Superficie impermeabilizzata a destinazione industriale	700 mc/ha
Superficie impermeabilizzata a destinazione residenziale	600 mc/ha

(Fonte: Provincia di Padova, Quaderni di Piano Territoriale, *Misure di salvaguardia idraulica*, Allegato 5)

3.1 Dimensionamento dei volumi di laminazione

Il volume da assegnare alla vasca di laminazione va calcolato caso per caso nelle successive fasi progettuali.

Ricordando che all'interno dell'elaborato nell'elaborato "Linee guida per la Valutazione di Compatibilità idraulica" redatto per conto del *Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007* sono riportati abachi che consentono una stima speditiva del volume da realizzare, vengono di seguito descritte le modalità di calcolo, secondo quanto riportato nelle citate *Linee Guida*.

Dimensionamento approssimato per casi di impermeabilizzazione modesta

Per le classi di intervento identificate dalla DGR 1322/2006 come a "impermeabilizzazione modesta" è possibile valutare il Volume massimo da invasare con il metodo 1, illustrato nell'elaborato "Linee guida per la Valutazione di Compatibilità idraulica" redatto per conto del *Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007*.

Il metodo consiste nel calcolare la variazione del coefficiente udometrico e, moltiplicando tale variazione per la superficie del bacino, ottenere il volume da invasare.

Tale calcolo è già stato esplicitato, con riferimento alla curva tri-parametrica sopra illustrata.

Il volume da invasare per unità di superficie trasformata è pertanto:

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

da moltiplicare per l'estensione dell'area di trasformazione.

Essendo:

$$\xi_{\alpha}(z) = \sum \frac{z^k}{k(\alpha + 1)}$$

u il coefficiente udometrico da mantenere all'uscita dal bacino (10 l/s/ha)

a,b,c, i parametri della curva di possibilità climatica, riportati al capitolo 3.6.2 della VCI

φ il coefficiente di deflusso

z il rapporto tra la portata e la pioggia netta che massimizza il valore di v; z va calcolato annullando la derivata dal volume da invasare

α il parametro caratteristico di bacino che costituisce l'esponente della scala delle portate

$$Q = cA^{\alpha}$$

Dimensionamento approssimato nei casi di impermeabilizzazione potenziale significativa

Per le classi di intervento identificate dalla DGR 1322/2006 come a "impermeabilizzazione potenziale significativa" è possibile valutare il Volume massimo da invasare con il metodo 2, illustrato nell'elaborato "Linee guida per la Valutazione di Compatibilità idraulica" redatto per conto del *Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007*.

Di seguito si propongono le formule già esplicitate nel documento "Linee guida per la Valutazione di Compatibilità idraulica" redatto per conto del *Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007*.

Il metodo consiste nel fissare un limite di portata allo scarico, pari a 10 l/s/ha e calcolare il volume da invasare come differenza tra la portata in arrivo e quella scaricabile, per tutta la durata dell'evento di progetto, ovvero per il tempo critico, valutando ancora una volta ponendo pari a zero la derivata della funzione di calcolo del volume.

$$V_{inv} = S\varphi h - Q_{out} t$$

Essendo:

S la superficie totale dell'area di trasformazione

φ il coefficiente di deflusso

h l'altezza di precipitazione calcolata con le curve di possibilità climatica sopra riportate

Q_{out} la portata limite allo scarico, fissata dal Consorzio sul valore di 10 l/s/ha

t la durata di precipitazione

Esplicitando l'espressione per la curva tri-parametrica si ha:

$$V_{inv} = S\varphi \frac{at}{(b+t)^c} - Q_{out}t$$

Con a, b e c parametri della curva di possibilità climatica sopra indicati.

La determinazione del tempo critico, ovvero quello su cui dimensionare la vasca di laminazione, corrisponde al calcolo del valore per cui è nulla la derivata del volume da invasare.

Ponendo infatti:

$$\frac{\partial V_{inv}}{\partial t} = \frac{\partial \left(S\varphi \frac{at}{(b+t)^c} - Q_{out} * t \right)}{\partial t} = 0$$

è possibile stabilire quale sia il tempo di precipitazione che massimizza il volume, ovvero quello che risolve la seguente:

$$\frac{S\varphi a [(b+t)^c - t * c(b+t)^{c-1}]}{(b+t)^{2c}} - Q_{out} = 0$$

Dimensionamento nei casi di impermeabilizzazione marcata

Tale dimensionamento presuppone uno studio idrologico e idraulico dedicato e a livello di bacino, sentiti preventivamente i responsabili dei Consorzi di Bonifica e Genio Civile.

Dimensionamento di dettaglio dei volumi di laminazione

In realtà il dimensionamento di dettaglio dovrebbe tener conto della reale forma dell'onda di piena, caratterizzata tipicamente da una fase ascendente ed una discendente, descritte da leggi di tipo esponenziali. Si desidera dunque in questa sede fornire delle linee guida in relazione al dimensionamento della vasca di laminazione con il metodo dell'invaso. Ovviamente non vengono esclusi altri metodi di dimensionamento.

Il dimensionamento della vasca viene condotto ipotizzando che l'evento critico, che dà luogo al massimo volume, abbia intensità costante

$$I = a T^{n-1}$$

Per cui la portata di pioggia affluente nella rete risulta

$$P = a \psi A T^{n-1}$$

Con:

- T = tempo di pioggia;
- ψ = coefficiente di assorbimento.

Il funzionamento di una vasca volano di una fognatura viene schematizzato come indicato nella figura seguente:

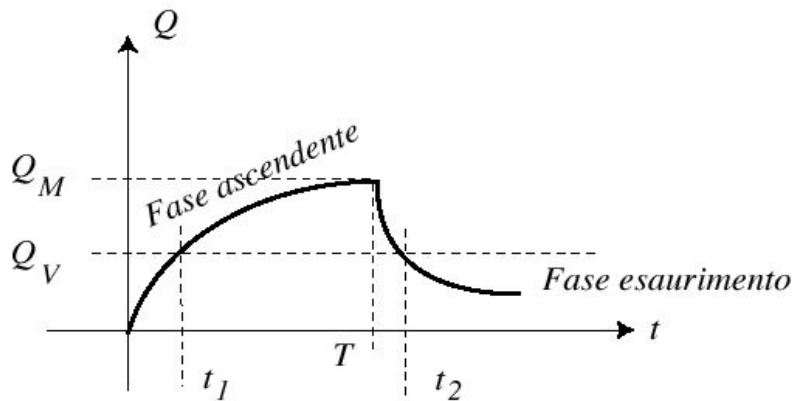


Figura 2: Andamento delle portate secondo l'ipotesi di lavoro.

Sulla base di una data curva segnalatrice di possibilità climatica, valutata in relazione ad un tempo di ritorno di 50 anni, il collettore terminale è dimensionato per raccogliere ed allontanare le acque della rete di fognatura dello stato attuale e per inviarle all'emissario. L'emissario è in grado di fare defluire una portata massima pari a Q_v (10 l/s/ha); pertanto, fintantochè la portata in arrivo dal collettore è minore di Q_v , la vasca di laminazione non interviene affatto ed i deflussi avvengono normalmente. Quando la portata in arrivo dal collettore supera Q_v , la portata eccedente viene tutta sfiorata nella vasca, per essere nuovamente inviata nell'emissario quando la portata che vi affluisce è scesa al di sotto di Q_v .

Seguendo gli sviluppi del metodo dell'invaso indicati da Paladini-Fantoli l'onda di piena che defluisce dal collettore viene definita dalle due seguenti espressioni:

fase di crescita ($t < T$)

$$Q_c = P (1.0 - e^{-kt}) \quad (3)$$

fase di esaurimento ($t \geq T$):

$$Q_e = P (1.0 - e^{-kT}) e^{-k(t-T)} \quad (4)$$

La formula seguente invece offre la possibilità di determinare il volume massimo W che deve avere la vasca di laminazione di una fognatura meteorica in corrispondenza di un evento di pioggia, di prefissato tempo di ritorno, avente durata uguale a T .

$$W = \frac{P}{k} [k(T - t_1) + (e^{-kT} - e^{-kt_1})] + Q_M \frac{(e^{-kT} - e^{-kt_2})}{k} e^{kT} - Q_V (t_2 - t_1)$$

Il calcolo del volume massimo della vasca di volano dipende quindi dalla curva di possibilità pluviometrica e da un valore del tempo T_v di pioggia.

Si deve osservare che tale tempo T_v è diverso dal valore del tempo di pioggia critico T_c relativo alla rete di fognatura; in generale il tempo di pioggia critico T_v per la vasca è molto superiore al tempo di pioggia critico T_c .

La ricerca di tale valore del tempo di pioggia critico T_v , al quale corrisponde il volume massimo W_m della vasca volano, si può condurre agevolmente per via numerica impostando un programma di calcolo, il quale, in corrispondenza di valori discreti di T , valuta il relativo valore di W ; la individuazione del valore massimo W_m permetterà quindi di proporzionare la vasca volano ed al tempo stesso indicherà il valore critico T_v .

Note sulla realizzazione della vasca di laminazione

Determinato il **Volume necessario**, che dovrà tener conto dell'eventuale presenza in superficie di falda freatica, che potrebbe esser anche attorno a 2 m dal piano campagna, verrà deciso area per area se realizzare:

- un collettore a sezione trapezia con opportuni manufatti di sostegno-svaso dotati di bocca tarata, per mantenere l'invaso vuoto quando non serve o quantomeno garantire il volume richiesto.
- un "laghetto" inserito in un'area verde a ridosso di fossati esistenti rispettando le norme idrauliche degli enti competenti possibilmente con variazioni altimetriche per rispettare una "naturalità" ambientale e un alveo di magra. Lo scarico terminale dovrà avvenire attraverso bocca tarata per limitare la portata di scarico
- uno o più volumi confinato in vasche a tenuta idraulica da utilizzare eventualmente anche per l'irrigazione con pompe di svuotamento-spillamento, con l'avvertenza di mantenere vuoto il volume necessario ad invasare la pioggia.

Il volume di invaso determinato deve esser netto. Si deve perciò considerare un franco arginale di almeno 20 cm dal piano campagna e la quota di fondo dell'invaso (ai fini della determinazione del volume) pari alla quota del pelo libero medio di magra del ricettore. Lo scarico di fondo deve infatti poter scaricare la portata accumulata alla fine dell'evento piovoso.

Qualora l'invaso venga dotato di idonee pompe idrauliche per lo svuotamento, il calcolo del volume andrà valutato dal franco arginale alla quota minima di funzionamento delle pompe stesse.

E' permessa l'eventuale impermeabilizzazione della superficie dell'invaso in presenza di falda elevata. In tal caso valgono le considerazioni precedenti sul calcolo del volume d'invaso.

Qualora gli spazi disponibili in superficie non siano sufficienti, è possibile sovradimensionare la rete di raccolta per recuperare il volume di invaso inserendo però in corrispondenza della sezione di valle del bacino drenato dalla rete di fognatura bianca, un pozzetto in cls a cielo aperto per consentire ispezioni dotato di bocca tarata per la limitazione della portata scaricata nel fosso ricettore.

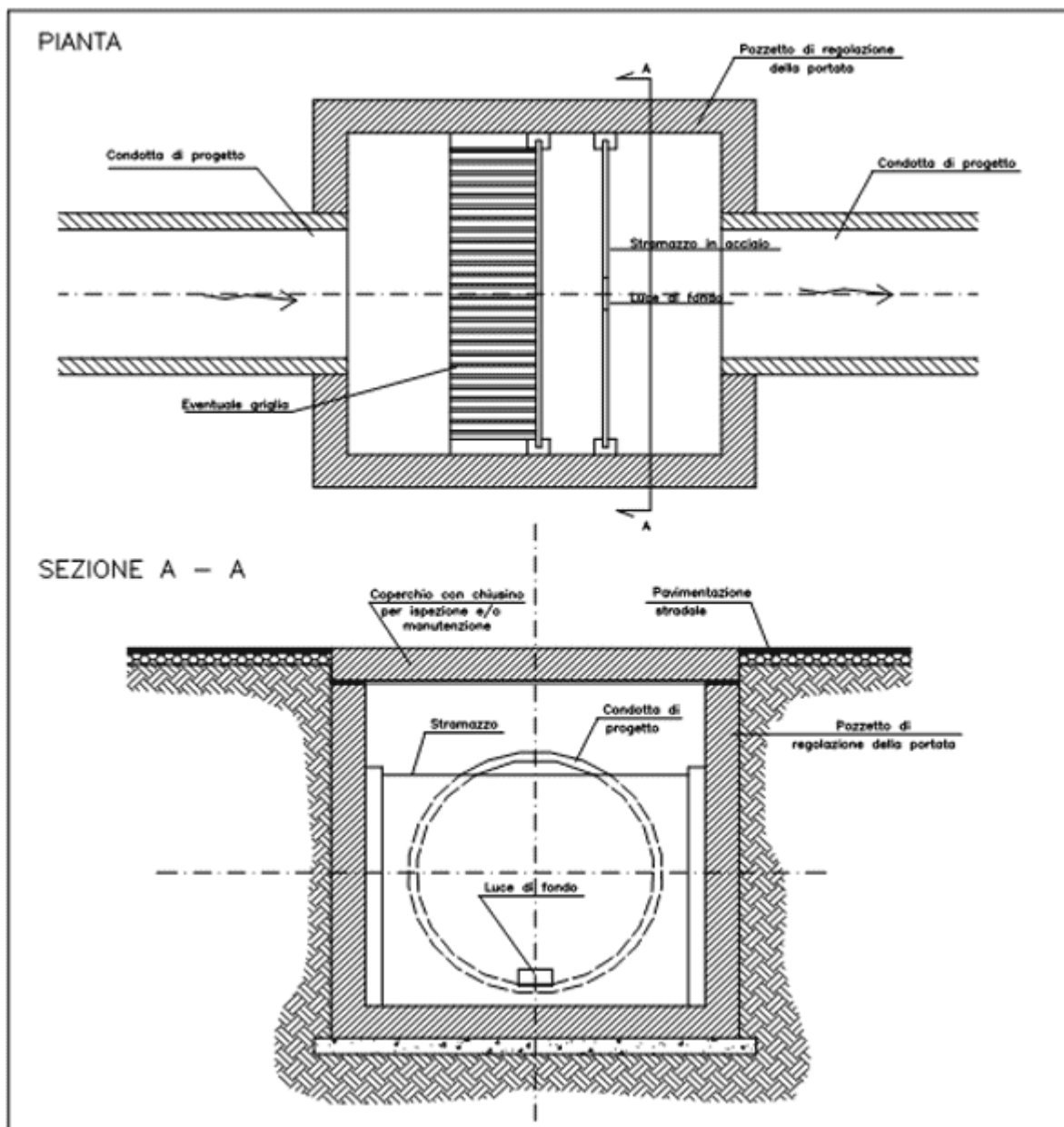
In ogni caso è necessario assicurare, mediante un dispositivo di controllo, che la portata scaricata alla rete di raccolta delle acque meteoriche non ecceda il limite imposto dai Consorzi di Bonifica pari a 10 l/s/ha.

Qualsiasi sia la configurazione di tale dispositivo, esso deve avere i requisiti che ne garantiscano un'agevole pulizia e manutenzione ordinaria e straordinaria.

A tal proposito se ne propone uno schema esemplificativo suggerito dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta.

:

Lo sfioratore avrà una quota tale da sfruttare al massimo la capacità di invaso delle condotte opportunamente dimensionate e dell'intero sistema di smaltimento delle acque bianche (condotte, vasche di laminazione, aree a temporanea sommersione e fossatura), senza pregiudicare la sicurezza idraulica dell'area servita. La luce di fondo sarà dimensionata in modo da smaltire la portata massima, in ogni caso avrà dimensioni minime di 0.01 m² per evitare l'intasamento.

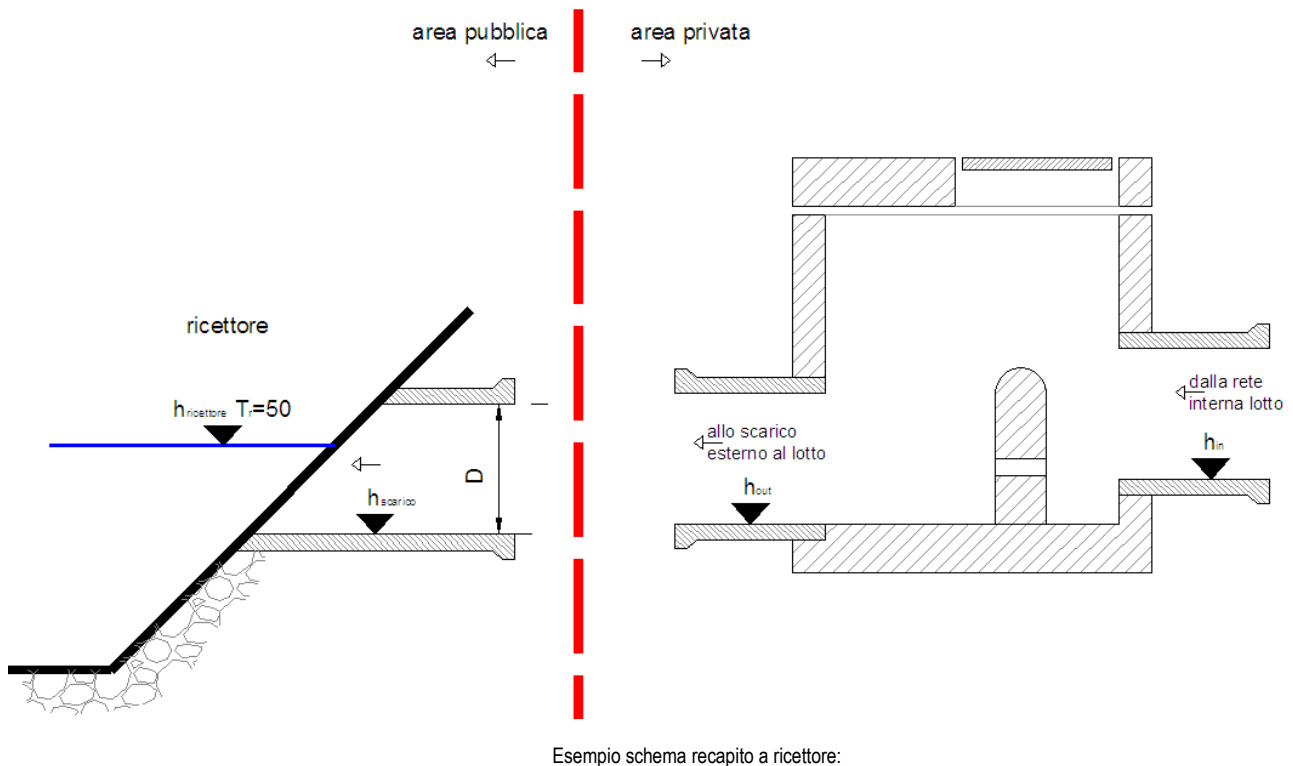


Esempio di manufatto di controllo della portata suggerito da Consorzio Bacchiglione Brenta FONTE www.baccbrenta.it

Naturalmente la progettazione di tali manufatti deve tener conto del tirante del ricettore, calcolato per $T_r=50$ anni.

Qualora tale tirante raggiunga la quota del cielo della condotta di scarico, quest'ultima verrebbe rigurgitata e ciò vanifica il manufatto di controllo sopra descritto.

Con riferimento allo schema sotto riportato tratto dai Quaderni del Piano Territoriale del PTCP di Padova, quindi, dev'essere $h_{\text{ricettore}} < (h_{\text{scarico}} + D)$.



Altri metodi di mitigazione idraulica

Si tiene inoltre a precisare che, oltre alle tradizionali soluzioni per la realizzazione dei volumi di invaso di calcolo sopra descritte, sono possibili altre mitigazioni da considerare in alternativa o in affiancamento a quelle esposte.

In particolare, il *Commissario Delegato* ne dà un'esauriente panoramica nel citato documento *Linee Guida*.

I dispositivi impiegabili per la mitigazione idraulica sono:

- Tetti verdi
- Cisterne di raccolta o domestiche (superficiali o interrato) con eventuale uso irriguo
- Realizzazione di superfici permeabili in aree parcheggio
- Sistemi di bioritenzione (zone depresse poco profonde coperte di fitta vegetazione)
- Fasce di infiltrazione (vaste fasce di verde lievemente inclinate)
- Gallerie di infiltrazione (scavate in profondità)
- Sistemi modulari geocellulari sotterranei
- Bacini di infiltrazione che facilitino un lento deflusso durante i fenomeni di pioggia intensa
- Vassoi, zone depresse lineari che raccolgono i flussi provenienti da zone impermeabili
- Bacini di detenzione, normalmente asciutti possono essere usati per funzioni ricreative
- Zone umide, ricoperte in buona parte da vegetazione acquatica
- Stagni e bacini permanenti
-

Di seguito è presentata una tabella riassuntiva, tratte dalle citate *Linee guida*, che mostra le peculiarità di ognuno dei sistemi sopra elencati; si ricordi comunque che i livelli di falda di Sant'Angelo di Piove di Sacco, fatte salve indagini idrogeologiche specifiche, non consentono in generale di protendere verso metodi di infiltrazione profonda.

DISPOSITIVO	PROCESSO				GESTIONE			DESTINAZIONE D'USO						SPAZIO DISPONIBILE		TIPO DI TERRENO		RISCHIO IDRAULICO		INQUINAMENTO			VALORE ESTETICO	VALORE ECOLOGICO	COSTI	MANUTENZIONE
	Infiltrazione	Detenzione/Attenuazione	Trasporto	Riutilizzo	Controllo locale	Controllo nell'intorno	Controllo territoriale	Residenziale a bassa densità	Residenziale ad alta densità	Strade	commerciale	Industriale	di Riqualifica	Contaminata	Basso	Alto	Impermeabile	Permeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Riduzione corpi sospesi	Riduzione nutrienti				
Tetti verdi	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	MEDIO	MEDIO	ALTO	BASSO	MEDIO	BUONO	BUONO	ALTO	ALTO
Cisterne di raccolta		●		●	●			●	●									ALTO	ALTO	ALTO	BASSO	MEDIO	BASSO	ALTO	ALTO	ALTO
Cisterne domestiche		●		●	●			●	●									BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
Superfici permeabili	●			●	●			●	●					●	●	●	●	BUONO	BUONO	ALTO	ALTO	ALTO	BASSO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Sistemi di bioritenzione	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	MEDIO	MEDIO	ALTO	BASSO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Fasce di infiltrazione	●				●	●		●	●	●	●	●	●		●			BASSO	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Gallerie di infiltrazione	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●			MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO
Cisterne Sotteranee	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●			BUONO	BUONO	MEDIO	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO	BASSO
Sistemi modulari geocellulari	●	●			●	●		●	●						●	●	●	BUONO	BUONO	BASSO	n/a	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
Bacini di infiltrazione	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●		●			MEDIO	BUONO	ALTO	MEDIO	ALTO	BUONO	BASSO	BASSO	MEDIO
Vassoi	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	MEDIO	MEDIO	ALTO	BASSO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BASSO
Bacini di detenzione	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	BUONO	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO	BASSO	BASSO	BASSO
Zone umide		●		●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	BUONO	BUONO	ALTO	MEDIO	ALTO	BUONO	ALTO	ALTO	ALTO
Stagni		●		●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	BUONO	BASSO	ALTO	MEDIO	ALTO	BUONO	MEDIO	MEDIO	MEDIO

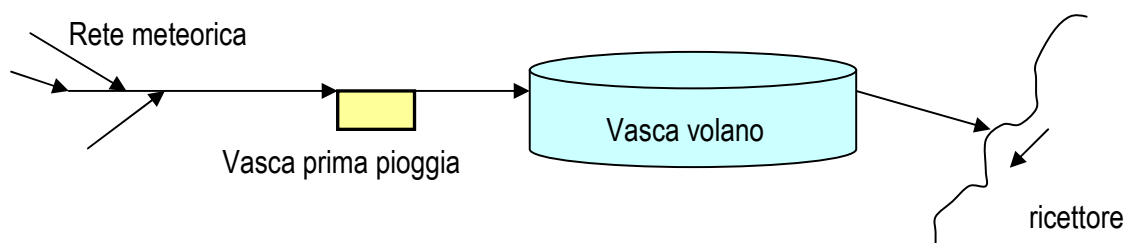
Tabella riassuntiva tratta da Linee Guida del Commissario Delegato

4 LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DELLE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

E' noto che le acque di prima pioggia (mediamente stimate in 5 mm di acqua su tutta la superficie impermeabile) sono quelle che dilavano la maggior parte delle sostanze inquinanti che in tempo secco si sono depositate sulle superfici impermeabili.

In particolare le aree destinate a piazzali di manovra e alle aree di sosta degli automezzi di attività industriali, artigianali o commerciali raccolgono rilevanti quantità di dispersioni oleose o di idrocarburi che, se non opportunamente raccolte e concentrate, finiscono col contaminare la falda (tramite il laghetto-vasca volano) e progressivamente intaccano la qualità del ricettore.

Per ovviare a tal inconveniente sarà necessario anteporre alle vasche opportuni serbatoi (in cls, vetroresina, pe) di accumulo e trattamento (disoleazione) che consentano di raccogliere tale volume, concentrino le sostanze flottate e accumulino i solidi trasportati prima di rilanciarlo nella vasca volano.



Per il calcolo dei volumi da pretrattare si rimanda all'art. 39 delle NTA del Piano di Tutela delle Acque, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 107 del 05/11/2009, di seguito riportato:

Art. 39 - Acque meteoriche di dilavamento, acque di prima pioggia e acque di lavaggio

1.

Per le superfici scoperte di qualsiasi estensione, facenti parte delle tipologie di insediamenti elencate in Allegato F, ove vi sia la presenza di:

- a) depositi di rifiuti, materie prime, prodotti, non protetti dall'azione degli agenti atmosferici;
- b) lavorazioni;
- c) ogni altra attività o circostanza,

che comportino il dilavamento non occasionale e fortuito delle sostanze pericolose di cui alle Tabelle 3/A e 5 dell'Allegato 5 del D.lgs. n. 152/2006, Parte terza, che non si esaurisce con le acque di prima pioggia, le acque meteoriche di dilavamento sono riconducibili alle acque reflue industriali e pertanto sono trattate con idonei sistemi di depurazione, soggette al rilascio dell'autorizzazione allo scarico ed al rispetto dei limiti di emissione, nei corpi idrici superficiali o sul suolo o in fognatura, a seconda dei casi. I sistemi di depurazione devono almeno comprendere sistemi di sedimentazione accelerata o altri sistemi equivalenti per efficacia; se del caso, deve essere previsto anche un trattamento di disoleatura. La valutazione della possibilità che il dilavamento di sostanze pericolose o pregiudizievoli per l'ambiente non avvenga o non si esaurisca con le acque di prima pioggia deve essere contenuta in apposita relazione predisposta a cura di chi a qualsiasi titolo abbia la disponibilità della superficie scoperta, ed esaminata e valutata dall'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione allo scarico. Nei casi previsti dal presente comma, l'autorità competente, in sede di autorizzazione, può determinare con riferimento alle singole situazioni e a seconda del grado di effettivo pregiudizio ambientale, le quantità di acqua meteorica di dilavamento da raccogliere e trattare, oltre a quella di prima pioggia; l'autorità competente dovrà altresì stabilire in fase autorizzativa che alla realizzazione degli interventi non ostino motivi tecnici e che gli oneri economici non siano eccessivi rispetto ai benefici ambientali conseguibili.

2.

Al fine di ridurre i quantitativi di acque di cui al comma 1 da sottoporre a trattamento, chi a qualsiasi titolo ha la disponibilità della superficie scoperta può prevedere il frazionamento della rete di raccolta delle acque in modo che la stessa risulti limitata alle zone ristrette dove effettivamente sono eseguite le lavorazioni o attività all'aperto o ricorrono le

circostanze di cui al comma 1, e può altresì prevedere l'adozione di misure atte a prevenire il dilavamento delle superfici. L'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione allo scarico può prescrivere il frazionamento della rete e può determinare, con riferimento alle singole situazioni, la quantità di acqua meteorica di dilavamento da raccogliere e trattare, oltre a quella di prima pioggia.

3

Nei seguenti casi:

- a) piazzali, di estensione superiore o uguale a 2000 m², a servizio di autofficine, carrozzerie, autolavaggi e impianti di depurazione di acque reflue;
- b) superfici destinate esclusivamente a parcheggio degli autoveicoli delle maestranze e dei clienti, delle tipologie di insediamenti di cui al comma 1, aventi una superficie complessiva superiore o uguale a 5000 m²;
- c) altre superfici scoperte scolanti, diverse da quelle indicate alla lettera b), delle tipologie di insediamenti di cui al comma 1, in cui il dilavamento di sostanze pericolose di cui al comma 1 può ritenersi esaurito con le acque di prima pioggia;
- d) parcheggi e piazzali di zone residenziali, commerciali o analoghe, depositi di mezzi di trasporto pubblico, aree intermodali, di estensione superiore o uguale a 5000 m²;
- e) superfici di qualsiasi estensione destinate alla distribuzione dei carburanti nei punti vendita delle stazioni di servizio per autoveicoli;

le acque di prima pioggia sono riconducibili alle acque reflue industriali, devono essere stoccate in un bacino a tenuta e, prima dello scarico, opportunamente trattate, almeno con sistemi di sedimentazione accelerata o altri sistemi equivalenti per efficacia; se del caso, deve essere previsto anche un trattamento di disoleatura; lo scarico è soggetto al rilascio dell'autorizzazione e al rispetto dei limiti di emissione nei corpi idrici superficiali o sul suolo o in fognatura, a seconda dei casi. Le stesse disposizioni si applicano alle acque di lavaggio. Le acque di seconda pioggia non necessitano di trattamento e non sono assoggettate ad autorizzazione allo scarico.

Per le superfici di cui al presente comma, l'autorizzazione allo scarico delle acque di prima pioggia si intende tacitamente rinnovata se non intervengono variazioni significative della tipologia dei materiali depositati, delle lavorazioni o delle circostanze, che possono determinare variazioni significative nella quantità e qualità delle acque di prima pioggia.

4

I volumi da destinare allo stoccaggio delle acque di prima pioggia e di lavaggio devono essere dimensionati in modo da trattenere almeno i primi 5 mm di pioggia distribuiti sul bacino elementare di riferimento. Il rilascio di detti volumi nei corpi recettori, di norma, deve essere attivato nell'ambito delle 48 ore successive all'ultimo evento piovoso. Si considerano eventi di pioggia separati quelli fra i quali intercorre un intervallo temporale di almeno 48 ore. Ai fini del calcolo delle portate e dei volumi di stoccaggio, si dovranno assumere quali coefficienti di afflusso convenzionali il valore 0,9 per le superfici impermeabili, il valore 0,6 per le superfici semipermeabili, il valore 0,2 per le superfici permeabili, escludendo dal computo le superfici coltivate. Qualora il bacino di riferimento per il calcolo, che deve coincidere con il bacino idrografico elementare (bacino scolante) effettivamente concorrente alla produzione della portata destinata allo stoccaggio, abbia un tempo di corrivazione superiore a 15 minuti primi, il tempo di riferimento deve essere pari a:

- a) al tempo di corrivazione stesso, qualora la porzione di bacino il cui tempo di corrivazione è superiore a 15 minuti primi, sia superiore al 70% della superficie totale del bacino;
- b) al 75% del tempo di corrivazione, e comunque al minimo 15 minuti primi, qualora la porzione di bacino il cui tempo di corrivazione è superiore a 15 minuti primi sia inferiore al 30% e superiore al 15% della superficie del bacino;
- c) al 50% del tempo di corrivazione, e comunque al minimo 15 minuti primi, qualora la porzione di bacino il cui tempo di corrivazione è superiore a 15 minuti primi sia inferiore al 15% della superficie del bacino.

Le superfici interessate da dilavamento di sostanze pericolose di cui al comma 1, per le quali le acque meteoriche di dilavamento sono riconducibili alle acque reflue industriali, devono essere opportunamente pavimentate al fine di impedire l'infiltrazione nel sottosuolo delle sostanze pericolose.

5.

Per le seguenti superfici:

- a) strade pubbliche e private;*
- b) piazzali, di estensione inferiore a 2.000 m², a servizio di autofficine, carrozzerie e autolavaggi e impianti di depurazione di acque reflue;*
- c) superfici destinate esclusivamente a parcheggio degli autoveicoli delle maestranze e dei clienti, delle tipologie di insediamenti di cui al comma 1, aventi una superficie complessiva inferiore a 5000 m²;*
- d) parcheggi e piazzali di zone residenziali, commerciali o analoghe, depositi di mezzi di trasporto pubblico, aree intermodali, di estensione inferiore a 5.000 m²;*
- e) tutte le altre superfici non previste ai commi 1 e 3;*

le acque meteoriche di dilavamento e le acque di lavaggio, convogliate in condotte ad esse riservate, possono essere recapitate in corpo idrico superficiale o sul suolo, fatto salvo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di nulla osta idraulico e fermo restando quanto stabilito ai commi 8 e 9. Nei casi previsti dal presente comma negli insediamenti esistenti, laddove il recapito in corpo idrico superficiale o sul suolo non possa essere autorizzato dai competenti enti per la scarsa capacità dei recettori o non si renda convenientemente praticabile, il recapito potrà avvenire anche negli strati superficiali del sottosuolo, purché sia preceduto da un idoneo trattamento in continuo di sedimentazione e, se del caso, di disoleazione della acque ivi convogliate.

6.

I titolari degli insediamenti, delle infrastrutture e degli stabilimenti esistenti, soggetti agli obblighi previsti dai commi 1 e 3, devono adeguarsi alle disposizioni di cui al presente articolo entro tre anni dalla data di pubblicazione della deliberazione di approvazione del Piano.

7.

Per tutte le acque di pioggia collettate, quando i corpi recettori sono nell'incapacità di drenare efficacemente i volumi in arrivo, è necessaria la realizzazione di sistemi di stoccaggio, atti a trattenerle per il tempo sufficiente affinché non siano scaricate nel momento di massimo afflusso nel corpo idrico. I sistemi di stoccaggio devono essere concordati tra il comune, che è gestore della rete di raccolta delle acque meteoriche, e il gestore della rete di recapito delle portate di pioggia. Rimane fermo quanto prescritto ai commi 1 e 3.

8.

Per gli agglomerati con popolazione superiore a 20.000 A.E. con recapito diretto delle acque meteoriche nei corpi idrici superficiali, l'AATO, sentita la provincia, è tenuta a prevedere dispositivi per la gestione delle acque di prima pioggia, in grado di consentire, entro il 2015, una riduzione del carico inquinante da queste derivante non inferiore al 50% in termini di solidi sospesi totali. Dovranno essere privilegiati criteri ed interventi che ottimizzino il numero, la localizzazione ed il dimensionamento delle vasche di prima pioggia.

9.

Per le canalizzazioni a servizio delle reti autostradali e più in generale delle pertinenze delle grandi infrastrutture di trasporto, che recapitino le acque nei corpi idrici superficiali significativi o nei corpi idrici di rilevante interesse ambientale, le acque di prima pioggia saranno convogliate in bacini di raccolta e trattamento a tenuta in grado di effettuare una sedimentazione prima dell'immissione nel corpo recettore. Se necessario, dovranno essere previsti anche un trattamento di disoleatura e andranno favoriti sistemi di tipo naturale quali la fitodepurazione o fasce filtro/fasce tamponi.

10.

E' vietata la realizzazione di superfici impermeabili di estensione superiore a 2000 m². Fanno eccezione le superfici soggette a potenziale dilavamento di sostanze pericolose o comunque pregiudizievoli per l'ambiente, di cui al comma 1, e le opere di pubblico interesse, quali strade e marciapiedi, nonché altre superfici, qualora sussistano giustificati motivi e/o non siano possibili soluzioni alternative. La superficie di 2000 m² impermeabili non può essere superata con più di una autorizzazione. La superficie che eccede i 2000 m² deve essere realizzata in modo tale da consentire l'infiltrazione

diffusa delle acque meteoriche nel sottosuolo. I comuni sono tenuti ad adeguare i loro regolamenti in recepimento del presente comma.

11.

Le amministrazioni comunali formulano normative urbanistiche atte a ridurre l'incidenza delle superfici urbane impermeabilizzate e a eliminare progressivamente lo scarico delle acque meteoriche pulite nelle reti fognarie, favorendo viceversa la loro infiltrazione nel sottosuolo.

12.

Per tutti gli strumenti urbanistici generali e le varianti generali o parziali o che, comunque, possano recare trasformazioni del territorio tali da modificare il regime idraulico esistente, è obbligatoria la presentazione di una "Valutazione di compatibilità idraulica" che deve ottenere il parere favorevole dell'autorità competente secondo le procedure stabilite dalla Giunta regionale.

13.

Le acque di seconda pioggia, tranne che nei casi di cui al comma 1, non necessitano di trattamento, non sono assoggettate ad autorizzazione allo scarico fermo restando la necessità di acquisizione del nulla osta idraulico, possono essere immesse negli strati superficiali del sottosuolo e sono gestite e smaltite a cura del comune territorialmente competente o di altri soggetti da esso delegati.

14.

La Regione incentiva la realizzazione delle opere per la gestione delle acque di prima pioggia. La Regione incentiva altresì la realizzazione di opere volte a favorire il riutilizzo delle acque meteoriche.

15.

Le acque utilizzate per scopi geotermici o di scambio termico, purché non suscettibili di contaminazioni, possono essere recapitate nella rete delle acque meteoriche di cui al comma 5, in corpo idrico superficiale o sul suolo purché non comportino ristagni, sviluppo di muffe o similari.

Gli impianti di separazione dei liquidi leggeri, disoleatori, dovranno essere dimensionati conformemente alla norma UNI EN 858 parte 1 e 2, e al Decreto Legislativo numero 152 del 03/04/2006 che prevede le concentrazioni limite degli inquinanti negli scarichi ed in particolare per gli idrocarburi scaricati in acque superficiali.

Come ricordato dal Genio Civile di Padova, gli impianti devono essere periodicamente sottoposti a interventi di manutenzione e pulizia.