



Comune di
Concamarise



Comune di
Salizzole

Provincia di
Verona



Comune di
Gazzo V.se



Comune di
Sanguinetto

P.A.T.I.

Elaborato

VALCI

11

Scala

Valutazione di compatibilita' idraulica

Dgr n° 1322 del 10/05/2006

Dgr n° 1841 del 19/06/2007

con le modifiche introdotte a seguito delle prescrizioni della VTR n. 53 in data 29.07.2011 e alle decisioni assunte dalla Conferenza di Servizi del 17.08.2011



GRUPPO DI LAVORO
VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ
IDRAULICA

dott. ing. Michele Faccioli



dott. Cristiano Mastella, geologo



Collaborazione
dott. Tomaso Bianchini

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Comune di Concamarise
Il Sindaco

Regione Veneto

Progettisti incaricati

Comune di Gazzo V.se
Il Sindaco

Direzione Urbanistica

Ing. Mario Medici
Arch. Nicola Grazioli
Arch. Emanuela Volta

Comune di Salizzole
Il Sindaco

Comune di Sanguinetto
Il Sindaco

Agosto 2011

SOMMARIO

0	PREMESSA 2011	5
1	PREMESSA	5
	1.1 Principali contenuti dello studio	7
	1.2 Modalita' d'indagine	8
2	NORMATIVA VIGENTE	10
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	16
	3.1 Geologia	16
	3.2 Permeabilità	17
4	IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA	18
	4.1 Inquadramento Idrografico generale	18
	4.2 Idrogeologia nel territorio del PATI	18
	4.2.1 Idrogeologia del sistema	18
	4.2.2 Rischi di esondazione e ristagno idrico	19
	4.3 Gli afflussi meteorici	20
	4.4 Le curve di possibilità pluviometrica	22
	4.5 L'analisi delle precipitazioni	22
	4.6 Fognature e depurazione	25
5	PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME FISSERO TARTARO CANALBIANCO	27
	5.1 Premessa	27
	5.2 Sintesi dei contenuti tecnici e normativi del Progetto di Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico	28
	5.2.1 Aree soggette a scolo meccanico nel bacino del Fissero-Tartaro- Canalbianco da informazioni dei Consorzi di Bonifica	28
6	CONSORZI DI BONIFICA	29
	6.1 CONSORZIO DI BONIFICA VALLI GRANDI	32
	6.2 CONSORZIO DI BONIFICA AGRO VERONESE TARTARO TIONE	34
7	ANALISI DELLE AZIONI DI PIANO E ALTRE AZIONI DI PROGRAMMA PREVISTE DALL'AMMINISTRAZIONE	36
8	DETERMINAZIONE DEI VOLUMI D'INVASO SPECIFICI DEL TERRITORIO DEL PAT	39
	8.1 Il metodo SCS: inquadramento metodologico	40
	8.2 Il metodo razionale: inquadramento metodologico	41
	8.3 Metodi adottati	43
	8.4 Fogli di calcolo dei Volumi di compensazione	44
	8.5 Volumi di compensazione - Riepilogo dei risultati ottenuti	63
	8.6 Dimensionamento dell'invaso	64
	8.6.1 Laminazione dell'invaso	64
	8.6.2 Dimensionamento del bacino di dispersione	64
	8.6.3 Infiltrazione senza impianto di trattamento	65

9	LE LINEE GUIDA OPERATIVE	67
9.1.1	Linee guida per una nuova gestione del territorio	68
9.2	Analisi delle condizioni di pericolosità	70
9.2.1	Lottizzazioni	71
9.2.2	Tombinamenti	71
9.2.3	Ponti ed accessi	72
9.2.4	Interventi di viabilità	72
9.2.5	Scarichi	73
9.2.6	La gestione del territorio in ambito agricolo	73
9.2.7	Aree inondabili	74
9.2.8	Bacini di ritenzione	74
9.2.9	Alvei a due stadi	74
9.2.10	Rettifiche	75
9.2.11	Difese delle sponde	75
9.2.12	Vegetazione riparia	75
9.2.13	Forestazione	75
9.3	Dimensionamento vasca di laminazione	76
10	INDICAZIONI PER LA STESURA DELLE NTA	79
A	Aree a scolo meccanico in riferimento al PAI	79
B	Idrografia/Fasce di rispetto	79
E	Tutela idraulica	83
11	ALLEGATI ALLA RELAZIONE	87

0 PREMESSA 2011

Il presente testo riflette le modifiche introdotte nel testo originario, redatto nel Luglio 2008, delle prescrizioni della VTR n. 53 del 29.07.2011 come conseguenti alle osservazioni su alcuni refusi ed inesattezze rilevate dal Parere del Consorzio Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese prot. n. 4049 del 27/08/2008. Nel merito di tali segnalazioni si segnala la stesura da parte dei responsabili della presente Valutazione di Compatibilità idraulica sia di una "Nota puntuale in risposta al parere prot. n° 4049 del 27/08/2008 del Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese sullo Studio di Compatibilità Idraulica del PATI", recepita dalla suddetta VTR e trasposta ora nel presente testo, sia di una "Nota giustificativa dell'aumento del 25% del volume di invaso" allegata al presente elaborato, Note entrambe trasmesse in Regione Veneto e riscontrate dalla stessa VTR n. 53 del 29.07.2011.

Al fine di completare la documentazione in merito, si integra il presente testo anche con copia dei seguenti documenti riportati qui a seguire:

- I** - *Parere del Consorzio Bonifica Agro Veronese Tartaro Tione prot. n. 3064 del 06/08/2008;*
- II** - *Parere del Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese prot. n. 4049 del 27/08/2008;*
- III** - *Parere del Distretto Idrografico Delta Po Adige Canalbianco prot. n. 477166 del 17.09.2008 (prima adozione);*
- IV** - *Parere del Distretto Idrografico Delta Po Adige Canalbianco prot. n. 18639 del 14.01.2010 (seconda adozione);*
- V** - *"Nota giustificativa dell'aumento del 25% del volume di invaso" a firma Ing. Michele Faccioli e dott. Cristiano Mastella come trasmessa al Comune di Sanguinetto capofila con prot. 5828 del 20.06.2011 e pervenuta in Regione Veneto prot. 320440 in data 05.07.2011.*



CONSORZIO DI BONIFICA AGRO VERONESE TARTARO TIONE
(Costituito ai sensi della L.R. 13-I-1976 n. 3)

I°

Prot. N. **3064**

Allegati n.

Risposta al foglio del

N.

VERONA
PIAZZA SAN NICOLO' N° 3
TEL. 045/8004392
FAX 045/594980

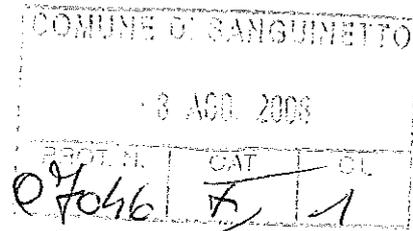
6 AGO 2008

RIFERIMENTO: Giampaolo Venturini tel 045 8004392
e-mail: giampaolo.venturini@agrotartaro.it

E-MAIL consorzio@agrotartaro
Sito Internet: www.agrotartaro.it

OGGETTO: PATI dei comuni di Concamarise, Gazzo Veronese, Salizzole e Sanguinetto – Studio di compatibilità idraulica.

Raccomandata a.r.



Spett.le
REGIONE VENETO
Segreteria Regionale all'Ambiente e Territorio
Unità Periferica Genio Civile di Verona
Piazzale Cadorna 2
37126 VERONA

e, p.c.

Spett.le
COMUNE DI SANGUINETTO
Ufficio coordinamento PATI
Via Interno Castello 1
37058 SANGUINETTO (VR)

Con nota in data 16/07/2008, il comune di Sanguinetto ha trasmesso a questo

Consorzio:

- studio di compatibilità idraulica relativo al PATI dei comuni di Sanguinetto, Gazzo Veronese, Salizzole e Sanguinetto, a firma del Dott. Ing. Michele Faccioli e del Dott. Geol. Cristiano Mastella;
- carta della fragilità;
- carta della trasformabilità;

- Repertorio azioni di piano.

Premesso che dagli elaborati trasmessi si può desumere quanto segue:

- Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino Fissero Tartaro Canalbianco evidenzia, nel territorio del comune di Gazzo Veronese, aree classificate di pericolosità idraulica moderata – PI, dove il PATI non prevede alcuna trasformazione territoriale;
- Il PATI prevede nel comune di Gazzo Veronese la trasformazione di circa 127 ha con grado di impermeabilizzazione medio del 67% e nel comune di Salizzole la trasformazione di circa 56 ha con grado di impermeabilizzazione medio del 67%;
- E' stata considerata, per i calcoli idrologici, una curva di possibilità pluviometrica di equazione $h = 57,27 * t^{0,197}$ ottenuta dall'elaborazione statistica dei dati di pioggia forniti dall'A.R.P.A.V. – Centro Meteorologico di Teolo e relativi alla stazione di Vangadizza;
- E' stato effettuato, utilizzando il metodo S.C.S. ed il metodo razionale, il calcolo di massima del volume di invaso necessario a garantire l'invarianza idraulica, ipotizzando una portata rilasciata alla rete idrografica superficiale pari a 10 l/s x ha (i corsi d'acqua ricettori non vengono indicati), ottenendo un volume specifico medio cautelativo pari a circa 550 mc/ha.

Tutto ciò premesso e considerato, si ritiene che il grado di approfondimento dello studio di compatibilità idraulica presentato sia sostanzialmente conforme alle prescrizioni della D.G.R.V. 1841/2007.

Nelle successive fasi della pianificazione urbanistica, comunque, dovranno necessariamente essere approfonditi i seguenti aspetti:

- Caratterizzazione della rete idraulica ricettrice;
- Localizzazione delle aree in cui è prevista la realizzazione di sistemi compensativi, con precisa indicazione dei corsi d'acqua ricettori;

- Definizione puntuale dei coefficienti idrometrici, prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo, con riferimento ai bacini dei corsi d'acqua ricettori.

Distinti saluti.

IL DIRETTORE GENERALE
(Dott. Ing. Roberto Bini)



Prot. n. 4049
gz/SDP

Lì 27 agosto 2008

Alla Regione Veneto
Unità Periferica del GENIO CIVILE
P.le Cadorna n. 2
37126 VERONA

Spett.le
COMUNE DI SANGUINETTO
Via Interno Castello, 1
37058 SANGUINETTO Vr

c.a. geom. Claudio Bologna
Responsabile coordinamento PATI

OGGETTO:

Piano di Assetto Territoriale Integrato (P.A.T.I.) Comuni di Concamarise, Salizzole, Gazzo Veronese e Sanguinetto
Acquisizione parere di compatibilità idraulica.
Pratica n. 200/08

In relazione all'oggetto ed alla documentazione pervenuta in data 23/07/08, prot. n. 3514, per quanto di competenza, si esprime ***parere favorevole*** relativamente ai contenuti dello studio di compatibilità idraulica, redatto dall'Ing. Michele Faccioli e dal dott. Cristiano Mastella, secondo i disposti della DGRV n. 1322/2006 e della DGRV n. 1841/2007.

L'elaborato risulta sicuramente rispettoso delle indicazioni e prescrizioni già comunicate per le vie brevi ai tecnici incaricati.

I valori dei complessivi volumi di invaso determinati per ciascun Comune, risultano sostanzialmente accettabili e condivisibili.

Inoltre, si rende merito agli estensori del piano di aver correttamente interpretato e recepito le norme di Polizia Idraulica all'interno delle Linee Guida per la stesura delle NTA.

Per consentire l'eliminazione di taluni refusi o inesattezze, si allegano alla presente alcune osservazioni in merito all'elaborato in oggetto.

Resta, comunque, inteso che, all'atto della realizzazione dei singoli interventi di urbanizzazione, dovranno essere predisposti i progetti esecutivi delle opere e delle infrastrutture idrauliche (invasi di laminazione e scarichi regolatori) per lo smaltimento delle acque meteoriche e che gli stessi dovranno essere sottoposti all'attenzione dello scrivente Consorzio, in sede di richiesta di concessione per lo scarico nella rete idraulica consortile.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE
(Dott. Ing. Stefano De Pietri)

All. Osservazioni all'elaborato VAL CI

P.A.T.I. Comuni di Concamarise, Salizzole, Gazzo Veronese e Sanguinetto

OSSERVAZIONI PUNTUALI ALL' ELABORATO "VAL CI" - VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

1) Valutazioni di merito:

- Chiarire meglio la differenza tra i due tipi di rischio : sofferenza idrica causata da rete scolante / sofferenza idrica causata da rete scolante sottodimensionata, indicate alle pagg. 19 e 29;
- Verificare se trattasi di tipologia di pioggia SCARSA o pioggia NORMALE, come indicato nell'ultimo capoverso di pag. 20;
- Appare errata l'ampiezza di 2,5 kmq del bacino di accumulo indicato a pag. 34 (risulterebbero 6,25 milioni mc ???);
- Non è chiara la motivazione dell'aumento del 25% dei volumi d'invaso calcolati al capitolo 8.4. Perché risulterebbe sottostimato ?
- Non è veritiera l'affermazione dello "stato di degrado in cui versa la rete idraulica minore", a meno che non si intenda riferirsi a quella di esclusiva competenza dei privati e non a quella consortile;
- Appare non pertinente ed esagerata l'ipotesi di procedere a ROTTE ARTIFICIALI, come previsto a pag. 67 – Linee Guida Operative;
- Sostituire il termine "piede interno" con "unghia esterna" al primo capoverso di pag. 69;
- Cosa si intende per "Piano delle Acque comunale" di cui al primo capoverso di pag. 71 ? Sarebbe meglio dettagliarne i contenuti;
- Non appare corretta la prescrizione a pag. 71 per quanto riguarda le nuove lottizzazioni, relativa alla non riduzione dei tempi di corrivazione. Il tempo di corrivazione viene necessariamente ridotto con l'urbanizzazione: a ciò si recupera, infatti, con l'aumento del volume di invaso.
- Modificare il diametro minimo per i tombinamenti, da 60 a 80 cm , a pag. 73;
- Gli scarichi, di cui al cap. 9.2.5 a pag. 73, vanno comunque autorizzati dal Consorzio di bonifica competente, indipendentemente dall'occupazione o meno di suolo demaniale (vedi scarichi indiretti). Pertanto occorre togliere la frase che fa riferimento ad una eventuale occupazione demaniale;
- Togliere l'opzione num.6 a pag 77, relativa alla possibilità di impermeabilizzare l'invaso in presenza di falda elevata;
- Appare inadatto e fuorviante il termine "aree esondabili dai Consorzi di Bonifica" di cui al punto 1. del paragrafo D a pag. 82. Forse si intendeva riferirsi ad "aree esondabili indicate dai Consorzi di Bonifica" ?

2) Osservazioni relative solo alla forma documentale:

- Sistemare lessicalmente il 2° paragrafo pag. 10
- Sono presenti due figure doppie a pag. 21 e 22;
- Sostituire il termine "fabbricati" con "fabbriche" nell'ultimo capoverso di pag. 68;
- Sostituire il termine "polizia rurale e di bonifica" con "polizia idraulica e polizia rurale" a pag 69 alla voce "ATTIVARE";
- La foto di pag. 71, in cui viene mostrata una recinzione ed una siepe entrambi a ridosso di un canale, non è sicuramente ISTRUTTIVA! Meglio sostituirla con un'altra in cui appaiono rispettate le distanze dal ciglio canale;
- Nel penultimo capoverso di pag. 76, occorre sostituire il termine "superficie impermeabilizzata" con "superficie territoriale oggetto di urbanizzazione", al fine di non creare malintesi con il concetto di superficie impermeabile equivalente.



08/158 x

Data

17 SET. 2008

Protocollo N° 477 166

Allegati N°

/57.00.18.1.1 Idc E.420.14.1.C

Oggetto

Piano di Assetto Territoriale Intercomunale (P.A.T.I.) dei Comuni di Concemarise, Salizzole, Gazzo Veronese e Sanguinetto.
Valutazione di compatibilità idraulica.

Al **Comune di Sanguinetto**
Ufficio Coordinamento P.A.T.I.
Via Interno Castello, 1
37058 Sanguinetto (VR)

per conoscenza

Alla **Direzione Difesa del Suolo**
Calle Priuli
Cannaregio, 99
30121 VENEZIA

Alla **Direzione Urbanistica**
Calle Priuli
Cannaregio, 99
30121 VENEZIA

Al **Consorzio di Bonifica Agro Veronese**
Tartaro Tione
Piazza S. Nicolò, 3
37121 Verona (VR)

Al **Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese**
Via Meucci, 15
37045 S. Pietro di Legnago (VR)

Visto il Piano di assetto idrogeologico del fiume Fissero Tartaro Canalbianco adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale competente n.1 del 12.04.2002, pubblicata sul BUR n.86 in data 30.08.2002

Viste le DGR n. 3637/2002, 1322/2006 e 1841/2007 che forniscono indicazioni per la formazione di nuovi strumenti urbanistici e loro varianti al fine di garantire adeguata sicurezza idraulica degli insediamenti;

Vista la richiesta inviata da codesto Comune con nota prot. n. 6268 del 16.07.08 per il parere sulla valutazione di compatibilità idraulica del Piano di Assetto Territoriale Intercomunale (P.A.T.I.) dei Comuni di Concemarise, Salizzole, Gazzo Veronese e Sanguinetto
Vista la Relazione sulla valutazione di compatibilità idraulica allegata alla citata nota;

Viste le note dei Consorzi di Bonifica Agro Veronese Tartaro Tione e Valli Grandi e Medio Veronese rispettivamente con prot. n. 3064 del 06/08/08 e prot. n. 4049 del 27/08/08 con le quali si esprime parere favorevole con prescrizioni;

Segreteria Regionale all'Ambiente e Territorio
Distretto idrografico Delta Po Adige Canalbianco



Considerato

- che il Piano di Assetto Territoriale Intercomunale non prevede alcuna trasformazione all'interno di aree classificate dal PAI sopra citato di pericolosità idraulica;
- che la relazione di compatibilità idraulica contiene l'indicazione delle misure compensative da adottare per garantire l'invarianza idraulica;
- che le caratteristiche di permeabilità dei terreni non permettono di realizzare sistemi di infiltrazione facilitata;
- che pertanto è stato dimensionato un volume specifico di invaso pari a 550 mc/ha;
- che dovranno essere rispettate le prescrizioni dei Consorzi di Bonifica;
- che, come previsto dalle DGR 1322/2006 e 1841/2007, la progettazione definitiva delle opere atte a garantire l'invarianza idraulica sarà sviluppata nell'ambito dei P.U.A.;

Atteso che il presente atto costituisce esclusivamente parere in merito alla compatibilità idraulica del Piano in oggetto, ai sensi delle DGR n. 3637 del 13.12.2002, 1322/2006 e 1841/2007, e che restano pertanto fatti salvi tutti gli ulteriori provvedimenti necessari ai fini della sua approvazione;

Tutto ciò premesso e considerato,

si esprime parere favorevole

all'adozione delle soluzioni e misure compensative individuate nella relazione di compatibilità idraulica sopra citata, subordinatamente all'osservanza delle prescrizioni di cui ai precedenti considerato.

Sono da evitare volumi di invaso depressi rispetto al punto di scarico.

Si invita ad introdurre nelle norme tecniche di attuazione quanto segue:

- ❖ dovrà essere previsto l'obbligo della realizzazione delle misure compensative rispettando quanto previsto nello studio di compatibilità idraulica e prescritto nel presente parere;
- ❖ dovrà essere previsto che tutte le superfici scoperte, quali parcheggi, percorsi pedonali e piazzali, siano pavimentate utilizzando accorgimenti tecnici che favoriscano l'infiltrazione delle acque nel terreno, (elementi grigliati, etc.);

gli studi e l'indicazione progettuale preliminare delle misure compensative relative al P.I. saranno esaminati dall'Ufficio del Genio Civile di Verona mentre il progetto definitivo da svilupparsi in fase attuativa delle previsioni di piano dovrà essere valutato dai Consorzi di Bonifica Agro Veronese Tartaro Tione e Valli Grandi e Medio Veronese.

In sede di adozione del Piano in argomento il Comune di Sanguinetto dovrà dare atto allo scrivente di aver provveduto ad adeguare lo strumento urbanistico medesimo alle prescrizioni ed indicazioni espresse nel presente parere.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO

Ing. Fabio Galiazzo

Responsabile dell'istruttoria Ing. Michele Pezzetta: 045/8676573

Segreteria Regionale all'Ambiente e Territorio

Distretto idrografico Delta Po Adige Canalbianco

*Geo Ad
Fax*



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

COMUNE DI GAZZO VERONESE UFFICIO PROTOCOLLO
18 GEN. 2010
Prot. N° <i>61257</i>

IV°

14 GEN. 2010

Protocollo N° 18639 /57.00.18.1.1 Idc E.420.14.1 Allegato N°

Oggetto **Piano di Assetto Territoriale Intercomunale (PATI) nei Comuni di Concamarise, Sallizzole, Gazzo Veronese e Sangulnetto. Riadozione parziale del PATI relativamente al solo territorio di Gazzo Veronese. Valutazione di compatibilità idraulica.**

- per conoscenza
- Al **Comune di Gazzo Veronese**
Ufficio Tecnico - Servizio Tutela Territorio e Ambiente
Via Roma, 89
37060 Gazzo Veronese (VR)
 - Alla **Direzione Difesa del Suolo**
Calle Priuli
Cannaregio, 99
30121 VENEZIA
 - Alla **Direzione Urbanistica**
Calle Priuli
Cannaregio, 99
30121 VENEZIA
 - Al **Consorzio di Bonifica Agro Veronese Tartaro Tione**
Piazza S. Nicolò, 3
37121 Verona (VR)
 - Al **Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese**
Via Meucci, 15
37045 S. Pietro di Legnago (VR)

Visto il Piano di assetto idrogeologico del fiume Fissero Tartaro Canalbianco adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale competente n. 1 del 12.04.2002, pubblicata sul BUR n. 86 in data 30.09.2002

Vista le DGR n. 3637/2002, 1322/2006, 1841/2007 e 294B/2009 che forniscono indicazioni per la formazione di nuovi strumenti urbanistici e loro varianti al fine di garantire adeguata sicurezza idraulica degli insediamenti;

Vista la documentazione relativa al Piano di Assetto Territoriale Intercomunale (PATI) nei Comuni di Concamarise, Sallizzole, Gazzo Veronese e Sangulnetto. Riadozione parziale del PATI relativamente al solo territorio di Gazzo Veronese, trasmessa dallo stesso Comune con la nota prot. N. 31093 del 11.12.2009 e lo studio di compatibilità idraulica allegato alla medesima nota;

Visto il parere favorevole espresso dallo scrivente Distretto Idrografico sul PATI dei Comuni di Concamarise, Sallizzole, Gazzo Veronese e Sangulnetto, con prot. 477166 del 17.09.2008;

Vista le note dei Consorzi di Bonifica Agro Veronese Tartaro Tione e Valli Grandi e Medio Veronese rispettivamente con prot. n. 7422 del 13.01.2010 e prot. n. 6586 del 07.01.2010 con le quali si esprime parere favorevole;

0324 (Gazzo, P. Andolfato)

Segreteria Regionale all'Ambiente e Territorio
Distretto Idrografico Delta Po Adige Canadibianco

Pagina 1 di 2

Sede di Rovigo - Viale della Pace, 174 - 45100 Rovigo - Tel. 0425/397358 - Fax 0425/397272
Sede di Verona - Piazzale Cadorna, 2 - 37126 Verona - Tel. 045/8676511 - Fax 045/8676527

3 04 2152610219



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

Considerato

- che la Riadozione in argomento non prevede alcuna trasformazione all'interno di aree classificate dal PAI sopra citato di pericolosità Idraulica;
- che la relazione di compatibilità Idraulica dimostra che tale Riadozione parziale del PATI relativamente al solo territorio di Gazzo Veronese è migliorativa rispetto a quanto previsto nell'originario PATI;
- che le caratteristiche di permeabilità dei terreni non permettono di realizzare sistemi di infiltrazione facilitata;
- che viene confermato il dimensionamento del volume specifico di Invaso pari a 550 mc/ha già attuato nel PATI;
- che restano altresì confermate le prescrizioni dei Consorzi di Bonifica già espresse per il PATI;
- che, come previsto dalla DGR n. 1322/2006, 1841/2007 e 2948/2009, la progettazione definitiva delle opere atte a garantire l'invarianza Idraulica sarà sviluppata nell'ambito del P.U.A.;

Atteso che il presente atto costituisce esclusivamente parere in merito alla compatibilità Idraulica del Piano in oggetto, ai sensi delle DGR n. 3637 del 13/12/2002, 1322/2006, 1841/2007 e 2948/2009, e che restano pertanto fatti salvi tutti gli ulteriori provvedimenti necessari ai fini della sua approvazione; Tutto ciò premesso e considerato,

si esprime parere favorevole

all'adozione delle soluzioni e misure compensative individuate, subordinatamente all'osservanza delle prescrizioni di cui al precedente considerato.

Sono da evitare volumi di Invaso depressi rispetto al punto di scarico.

Si invita ad introdurre nelle norme tecniche di attuazione quanto segue:

- ❖ dovrà essere previsto l'obbligo della realizzazione delle misure compensative rispettando quanto previsto nello studio di compatibilità Idraulica e prescritto nel presente parere;
- ❖ dovrà essere previsto che tutte le superfici scoperte, quali parcheggi, percorsi pedonali e piazzali, siano pavimentate utilizzando accorgimenti tecnici che favoriscano l'infiltrazione delle acque nel terreno, (elementi grigliati, etc.);

gli studi e l'indicazione progettuale preliminare delle misure compensative relative al P.I. saranno esaminati dall'Ufficio del Genio Civile di Verona mentre il progetto definitivo da svilupparsi in fase attuativa delle previsioni di piano dovrà essere valutato dai Consorzi di Bonifica Agro Veronese Tartaro Tione e Valli Grandi e Medio Veronese.

In sede di adozione del Piano in argomento il Comune di Gazzo Veronese dovrà dare atto allo scrivente di aver provveduto ad adeguare lo strumento urbanistico medesimo alle prescrizioni ed indicazioni espresse nel presente parere.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO
Ing. Fabio Gallazzo

Responsabile dell'Istruttoria Ing. Michele Pezzetta; 045/8676573

Segreteria Regionale all'Ambiente e Territorio
Distretto Idrografico Delta Po-Adige-Canalbianco

Pagina 2 di 2

Sede di Rovigo - Viale della Pace, 1/d - 45100 Rovigo - Tel. 0425/397338 - Fax 0425/397372
Sede di Verona - Piazzola Cadorna, 2 - 37126 Verona - Tel. 045/8676511 - Fax 045/8676577



COPIA x NICOLA
DA REGIONE PATI

Piano di Assetto del Territorio Intercomunale
Comuni di Concamarise, Gazzo Veronese,
Salizzole e Sanguinetto

V^o
13

RACCOMANDATA
A.R.

SPETT. REGIONE VENETO
DIREZIONE URBANISTICA
CALLE PRIULI - CANNAREGGIO, 99
30121 VENEZIA (VE)

alla c.a. Arch. Silvia Bresin

SANGUINETTO, 24 giugno 2011 Prot 6031
MITTENTE **Comune di Sanguinetto**
Geom. Claudio Bologna - Ufficio di
Coordinamento PATI
OGGETTO **PATI - Piano di Assetto del Territorio Intercomunale dei Comuni di**
Concamarise, Gazzo Veronese, Salizzole e Sanguinetto
- Trasmissione note del dottor Cristiano Mastella per completamento
Relazione VTR

Facendo seguito all'incontro tenutosi con l'arch. Silvia Bresin presso la Direzione Urbanistica regionale il giorno 31 maggio scorso, e come da indicazioni fornite dalla stessa arch. Silvia Bresin, con la presente si trasmette copia della comunicazione prot. n° 5828 del 20.06.2011 del dottor Cristiano Mastella e relative seguenti note allegate:

- "Nota puntuale in risposta al parere prot. n° 4049 del 27/08/2008 del Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese sullo Studio di Compatibilità Idraulica del PATI";
- "Nota giustificativa dell'aumento del 25% del volume di invaso".

Tale materiale è stato redatto dal dottor Cristiano Mastella e dal dottor Michele Faccioli in merito al parere prot. n° 4049 del 27/08/2008 rilasciato dal Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese sullo Studio di Compatibilità Idraulica del PATI in oggetto, da utilizzarsi per stabilire gli adeguamenti al testo dello Studio Compatibilità Idraulica come eventualmente da indicare nella Relazione VTR.

Rimanendo a disposizione per ulteriori delucidazioni in merito a quanto segnalato, si coglie l'occasione per porgere Distinti Saluti.

REGIONE DEL VENETO - GIUNTA REGIONALE	
DIREZIONE URBANISTICA	
Data di arrivo	
Data registraz.	- 5 LUG. 2011
Prot. N.	320440



L11-05-03_Pati Bassa_trasmissione NOTA MASTELLA_BOZZA pro Sangui.doc / Faccioli

pag. 1 di 1

Ufficio di Coordinamento istituito presso il Comune di Sanguinetto
responsabile Geom. Claudio Bologna
Via Interno Castello 1 - 37058 - SANGUINETTO [VR]
Tel 0442-81066 Fax 0442-365150

COMUNE DI SANGUINETTO
VIA INTERNO CASTELLO, 2
37058 SANGUINETTO (VR)

alla c.a. Geom. Claudio Bologna - Ufficio di
Coordinamento PATI

San Pietro in
Cariano

06 giugno 2011

Prot

MITTENTE

Dottor Cristiano Mastella

OGGETTO

**PATI - Piano di Assetto del Territorio Intercomunale dei Comuni di
Concamarise, Gazzo Veronese, Salizzole e Sanguinetto**
- Trasmissione note in merito al parere rilasciato dal Consorzio di Bonifica Valli
Grandi e Medio Veronese

Facendo seguito alle indicazioni fornitemi dall'arch. Grazioli Nicola dello Studio Medici estensore del PATI in oggetto, si trasmettono **due copie** delle seguenti note stese dal sottoscritto e dal dottor Michele Faccioli in merito al parere prot. n° 4049 del 27/08/2008 rilasciato dal Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese sullo Studio di Compatibilità Idraulica del PATI in oggetto.

Nel dettaglio si inoltra il seguente materiale:

- o "Nota puntuale in risposta al parere prot. n° 4049 del 27/08/2008 del Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese sullo Studio di Compatibilità Idraulica del PATI" contenente le necessarie controdeduzioni in merito alle osservazioni sollevate sullo Studio Compatibilità Idraulica nel parere Valli Grandi, materiale da utilizzarsi al fine di definire univocamente i necessari adeguamenti al testo dello Studio Compatibilità Idraulica;
- o "Nota giustificativa dell'aumento del 25% del volume di invaso" redatta in merito ad uno specifico punto delle osservazioni sollevate sullo Studio Compatibilità Idraulica nel parere Valli Grandi, proposto come da allegarsi al fascicolo Compatibilità Idraulica nella fase finale di adeguamento degli elaborati del PATI.

Rimanendo a disposizione per ulteriori delucidazioni in merito a quanto trasmesso, si coglie l'occasione per porgere

Distinti saluti

Dott. Cristiano Mastella

STUDIO MASTELLA: Geologia, Geotermia, Ambiente, Pianificazione

via don E. Dall'Acqua, 8 Corrubio
37020 San Pietro in Cariano (VR)

www.studiomastella.it
info@studiomastella.it

Tel/Fax +39 045 6850199
Cell +39 333 4325864



**RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA RELATIVA AL
PATI DEI COMUNI DI SALIZZOLE CONCAMARISE, SANGUINETTO E GAZZO
VERONESE (VR)**

**Nota puntuale in risposta al parere prot. n° 4049 del 27/08/2008 del
Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese sullo Studio di
Compatibilità Idraulica del PATI**

Nella allegata tabella "NOTA DI VERIFICA E PROPOSTE DI MODIFICA" si propongono una serie di contro-note puntuali in risposta alle osservazioni espresse da parte del Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese nel suo parere prot. n° 4049 del 27/08/2008 sullo Studio di Compatibilità Idraulica redatto dagli scriventi per il PATI in oggetto, con cui ha espresso parere favorevole relativamente ai contenuti dello Studio di Compatibilità Idraulica ritenendolo conforme ai disposti della DGRV n.1322/2006 e della DGRV n.1841/2007 pur rilevando una serie di eccezioni relative a refusi e inesattezze presenti a suo dire nel testo della stessa compatibilità.

Si rimanda ai contenuti puntuali contenuti nella suddetta tabella allegata.

Si rende altresì noto che in merito all'argomento in oggetto, ed in concomitanza con la presente, i sottoscritti hanno prodotto una specifica "NOTA GIUSTIFICATIVA DELL'AUMENTO DEL 25% DEL VOLUME DI INVASO" proposta come da allegarsi allo stesso elaborato Studio di Compatibilità Idraulica del PATI.

Verona 12 febbraio 2011

In fede

Dott. Ing. Michele Faccioli

dott. Cristiano Mastella, geologo

STUDIO MASTELLA: Geologia, Ambiente, Fitodepurazione, Sviluppo Sostenibile

via Dell'Acqua, 8
37020 San Pietro in Cariano (VR)
+39 333 4325864

www.studiomastella.it
info@studiomastella.it

Tel/Fax +39 045 6850199
cell. +39 333 4325864

NOTA DI VERIFICA E PROPOSTE DI MODIFICA

in risposta al parere prot. n° 4049 del 27/08/2008 del Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese sullo Studio di Compatibilità Idraulica del PATI

Punto Cons.	Sintesi parere Consorzio	Riferimenti doc. Valci	NOTE di verifica e proposte di modifica
1.1	Chiarire meglio la differenza tra i due tipi di rischio: sofferenza idrica causata da rete scolante / sofferenza idrica causata da rete scolante sottodimensionata	Cap. 4.2.2 pag. 19 Cap. 6 pag. 29	Al cap. 4.2.2 pag. 19, ed al cap. 6 pag. 29, dopo il termine "Sofferenza idrica causata da rete scolante" si propone di inserire "per malfunzionamento o cattiva gestione", mantenendo invariato il termine "Sofferenza idrica causata da rete scolante sottodimensionata".
1.2	Verificare se trattasi di tipologia di pioggia SCARSA o pioggia NORMALE, come indicato nell'ultimo capoverso	Cap. 4.3 pag. 20	Al cap. 4.3 pag. 20, correzione del testo sostituendo il termine "scarsa" con "Piogge normali"
1.3	Appare errata l'ampiezza di 2,5 kmq del bacino di accumulo (risulterebbero 6,25 milioni mc ???)	Cap. 6.2 pag. 34	Al cap. 6.2 pag. 34, si conferma quale ampiezza del bacino di accumulo tale dato stimato di progetto definito sulla base delle indicazioni fornite dalla precedente Amministrazione comunale: si propone comunque utile di inserire dopo "2,5 Km ² " il testo "(dato stimato di prima analisi, da definire e concordare sentiti i competenti Enti territoriali)".
1.4	Non è chiara la motivazione dell'aumento del 25% dei volumi d'invaso calcolati al capitolo 8.4. Perché risulterebbe sottostimato ?	Cap. 8.4 pagg. 45-48-50-52-54-57-59-62	Al cap. 8.4 pagg. 45-48-50-52-54-57-59-62, si propone di confermare l'aumento del 25% dei volumi d'invaso. Vedere in tal senso la "NOTA GIUSTIFICATIVA DELL'AUMENTO DEL 25% DEL VOLUME DI INVASO" redatta in data 12 febbraio 2011 dal sottoscritto e dal Dott. Ing. Michele Faccioli. proposta come da allegarsi allo stesso elaborato Studio di Compatibilità Idraulica del PATI
1.5	Non è veritiera l'affermazione dello "stato di degrado in cui versa la rete idraulica minore", a meno che non si intenda riferirsi a quella di esclusiva competenza dei privati e non a quella consortile	Cap. 9 pag. 67	Al cap. 9 pag. 67, in merito allo "stato di degrado in cui versa la rete idraulica minore", si propone di confermare il testo presente dato che lo stesso espone una generica considerazione tecnica espressa dal sottoscritto tecnico valutatore comunque non incidente sulla valutazione di merito complessiva
1.6	Appare non pertinente ed esagerata l'ipotesi di procedere a ROTTE ARTIFICIALI	Cap. 9 pag. 67	Al cap. 9 pag. 67, in merito all'ipotesi di "produrre rotte artificiali", si propone di confermare il testo presente dato che lo stesso espone una possibilità tecnica espressa dal sottoscritto tecnico valutatore comunque non incidente sulla valutazione di merito complessiva
1.7	Sostituire il termine "piede interno" con "unghia esterna" al primo capoverso	Cap. 9.1.1 pag. 69	Al cap. 9.1.1 pag. 69, si propone la correzione del testo sostituendo il termine "piede interno" con "unghia esterna"
1.8	Cosa si intende per "Piano delle Acque comunale" di cui al primo capoverso? Sarebbe meglio dettagliarne i contenuti	Cap. 9.2 pag. 71	Al cap. 9.2 pag. 71, pur in considerazione che il termine utilizzato, anche nella sua generalità, costituisce comunque riferimento a specifici strumenti per altro non ancora del tutto istituzionalizzati, e al solo fine di rendere più chiara l'esposizione dell'argomento, si propone di sostituire il testo "al Piano delle Acque comunale" con "ad eventuali Piani delle Acque comunali quali quelli da redigersi sulla base della Nota sintetica sulle modalità di stesura del piano delle acque emessa dal "Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione veneto - Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3621 del 18/10/2007"

STUDIO MASTELLA: Geologia, Ambiente, Fitodepurazione, Sviluppo Sostenibile

Punto Cons.	Sintesi parere Consorzio	Riferimenti doc. Valci	NOTE di verifica e proposte di modifica
1.9	Non appare corretta la prescrizione per quanto riguarda le nuove lottizzazioni, relativa alla non riduzione dei tempi di corrivazione. Il tempo di corrivazione viene necessariamente ridotto con l'urbanizzazione: a ciò si recupera, infatti, con l'aumento del volume di invaso	Cap. 9.2.1 pag. 71	Al cap. 9.2.1 pag. 71, si propone la sostituzione del testo "ed i tempi di corrivazione" con "e contenuta la riduzione dei tempi di corrivazione"
1.10	Modificare il diametro minimo per i tombinamenti, da 60 a 80 cm	Cap. 9.2.4 pag. 73	Al cap. 9.2.4 pag. 73, dopo del testo "60 cm" si propone di inserire il testo "e comunque concordate con il Consorzio di Bonifica di competenza"
1.11	Gli scarichi, di cui al cap. 9.2.5 a pag. 73, vanno comunque autorizzati dal Consorzio di bonifica competente, indipendentemente dall'occupazione o meno di suolo demaniale (vedi scarichi indiretti). Pertanto occorre togliere la frase che fa riferimento ad una eventuale occupazione demaniale	Cap. 9.2.5 pag. 73	Al cap. 9.2.5 pag. 73, al secondo punto elenco si propone di stralciare il testo "qualora vi sia occupazione demaniale, dovrà essere perfezionata la pratica con i competenti Uffici regionali"
1.12	Togliere l'opzione num.6 a pag 77, relativa alla possibilità di impermeabilizzare l'invaso in presenza di falda elevata	Cap. 9.3 pag. 77	Al cap. 9.3 pag. 77, si propone la correzione del testo sostituendo il termine "E' permessa" con "Se autorizzata dall'Autorità idraulica competente è permessa"
1.13	Appare inadatto e fuorviante il termine "aree esondabili dai Consorzi di Bonifica" di cui al punto 1. Forse si intendeva riferirsi ad "aree esondabili indicate dai Consorzi di Bonifica"?	Cap. 10 Par. D pag. 82	Al cap. 10, punto D pag. 82, si propone la correzione del testo sostituendo "aree esondabili dai Consorzi di Bonifica" con "aree esondabili indicate dai Consorzi di Bonifica". Per altro, trattandosi della parte di testo relativa alle indicazioni per la stesura delle NTA, tale modifica dovrebbe trovare necessario riflesso anche nelle Norme Tecniche del PATI, specificatamente all' "Art. 37 - Aree esondabili o a periodico ristagno idrico", dove al 1° comma, al primo punto elenco, andrebbe conseguentemente sostituita la frase "aree esondabili dai Consorzi di Bonifica" con "aree esondabili indicate dai Consorzi di Bonifica".
2.1	Sistemare lessicalmente il 2° paragrafo	Cap. 2 pag. 10	Al cap. 2 pag. 10, si propone di sostituire integralmente il testo relativo al Regio Decreto 25 luglio 1904, n.523, con il seguente testo: "Le distanze di sicurezza dal piede degli argini stabilite dal Regio Decreto n. 523/1904 all'art. 96 let. f) hanno lo scopo di tutelare la funzionalità dell'opera, prevedendo che scavi o costruzioni non vengano posizionati a meno di 10 mt, e che non venga compromesso il passaggio necessario per l'ispezione vietando la collocazione di ostacoli a meno di 4 metri. L'indicazione di distanza minima si ha da intendere in quanto generalmente, in presenza di falda profonda e quindi scongiurato il rischio di sifonamento, a più di 10 mt non vi sono rischi e pertanto potrebbe non essere richiesto un parere idraulico dell'Autorità competente. Un criterio spesso adottato per la determinazione di tale distanza è di tracciare partendo da un metro di franco dalla sommità arginale (max piena di progetto) una linea ipotetica di saturazione che, inclinata verso campagna con pendenza variabile (1:6 argine Po, 1:5 argini degli affluenti), non ha da intercettare la profondità dello scavo."

Punto Cons.	Sintesi parere Consorzio	Riferimenti doc. Valci	NOTE di verifica e proposte di modifica
2.2	Sono presenti due figure doppie	Cap. 4.3 pagg. 21-22	Al cap. 4.3 pag. 22, si propone di correggere la ripetizione dell'estratto relativo alle Precipitazioni del periodo Ottobre 2006 - Settembre 2007 eliminandola da pag 22
2.3	Sostituire il termine "fabbricati" con "fabbriche" nell'ultimo capoverso	Cap. 9.1.1 pag. 69	Al cap. 9.1.1 pag. 69, in merito al termine " <i>fabbriche</i> ", si conferma il testo presente dato che lo stesso è tratto dal R.D. 368/1904 art. 133.
2.4	Sostituire il termine "polizia rurale e di bonifica" con "polizia idraulica e polizia rurale" alla voce "ATTIVARE"	Cap. 9.1.1 pag. 69	Al cap. 9.1.1 pag. 69 si propone la correzione del testo sostituendo il termine " <i>polizia rurale e di bonifica</i> " con " <i>polizia rurale e polizia idraulica</i> "
2.5	La foto in cui viene mostrata una recinzione ed una siepe entrambi a ridosso di un canale, non è sicuramente ISTRUTTIVA! Meglio sostituirla con un'altra in cui appaiono rispettate le distanze dal ciglio canale	Cap. 9.2.2 pag. 71	Al cap. 9.2.2 pag. 71, data la valenza meramente esemplificativa, e non disponendo di immagini sostitutive, si propone di eliminare le due immagini e relativi commenti relative al fenomeno dei Tombinamenti
2.6	Nel penultimo capoverso, occorre sostituire il termine "superficie impermeabilizzata" con "superficie territoriale oggetto di urbanizzazione", al fine di non creare malintesi con il concetto di superficie impermeabile equivalente	Cap. 9.3 pag. 76	Al cap. 9.3 pag. 76 si propone la correzione del testo sostituendo il termine " <i>superficie impermeabilizzata</i> " con " <i>superficie territoriale oggetto di urbanizzazione</i> "

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA RELATIVA AL PATI DEI COMUNI DI SALIZZOLE CONCAMARISE, SANGUINETTO E GAZZO VERONESE (VR)

NOTA GIUSTIFICATIVA DELL'AUMENTO DEL 25% DEL VOLUME DI INVASO

In questa breve nota si giustifica la scelta di aumentare del 25% il volume minimo di invaso necessario per garantire l'invarianza idraulica della trasformazione territoriale, in risposta all'osservazione espressa in merito da parte del CONSORZIO DI BONIFICA VALLI GRANDI E MEDIO VERONESE nel suo parere prot. n° 4049 del 27/08/2008 sullo Studio di Compatibilità Idraulica elaborato dagli scriventi per il PATI in oggetto, con cui ha espresso parere favorevole relativamente ai contenuti dello Studio di Compatibilità Idraulica ritenendolo conforme ai disposti della DGRV n.1322/2006 e della DGRV n.1841/2007.

Lo *ietogramma rettangolare* rappresentato dalle curve di possibilità pluviometrica, anche se comunemente impiegato per la sua semplice implementazione, presenta due caratteristiche che implicano una sistematica sottostima degli effetti della pioggia in termini sia di volumi di deflusso sia di portate di punta [1]:

- considera soltanto la parte critica della precipitazione, cioè quella che si verifica nell'intervallo t , ignorando parte dell'altezza complessiva della pioggia (vengono, cioè, tagliate la "testa" e la "coda" dello ietogramma reale), con la conseguenza di sottostimare i volumi reali;
- trascura completamente l'effetto dei picchi d'intensità, a causa del fatto che è generato mediando la pioggia sulla durata t , con al conseguenza di sottostimare le portate di colmo.

Queste considerazioni sono ben esemplificate nella seguente Figura 1, in cui sono rappresentati uno ietogramma sintetico costruito sulla base delle leggi di probabilità pluviometrica, uno ietogramma triangolare ed uno rettangolare.

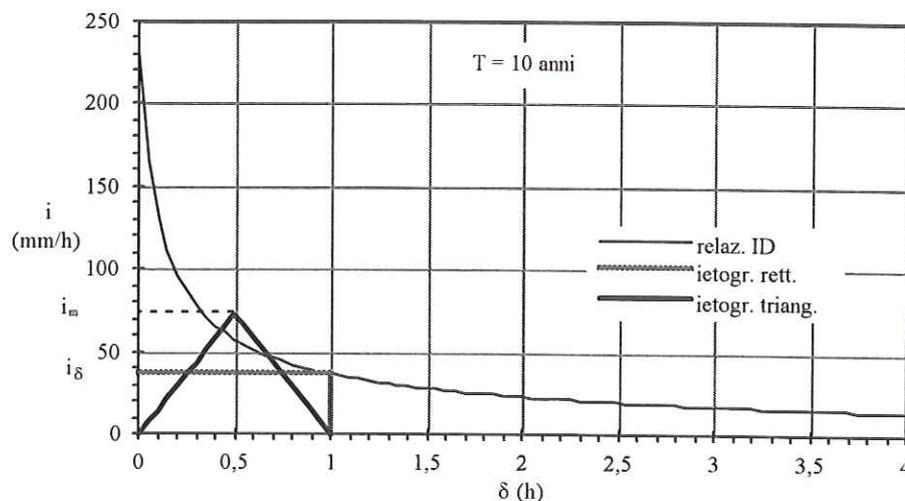


Figura 1: esempio di ietogrammi rettangolare e triangolare (centrato) della durata di un'ora con tempo di ritorno $T = 10$ anni [1].

Con riferimento allo ietogramma di progetto, Mambretti et al. (1992) [1] mostrano che il dimensionamento ottenuto considerando ietogrammi costanti, ricavati dalla curva di possibilità pluviometrica, conduce ad una sistematica sottostima dei volumi ricavati tramite l'utilizzo di serie storiche delle piogge.

L'effetto di sottostima tende ad essere maggiore al diminuire del tempo di pioggia considerato. Per il caso in esame, in cui i tempi di pioggia risultano generalmente oscillare tra le 12 e le 18 ore, evidenze sperimentali indicano che tale sottostima può essere ragionevolmente recuperata aumentando di un 25% il coefficiente di deflusso ϕ , in modo del tutto analogo, il volume di invaso finale ottenuto [2].

Alcuni autori (Modica, 1996) indicano che questa limitazione può essere superata facendo ricorso, nel caso particolare delle vasche volano per le reti di drenaggio urbano, a ietogrammi sintetici ad intensità variabile; si ritiene che questo approccio implichi una modellazione di dettaglio tale da non risultare significativa per Valutazioni di Compatibilità Idraulica a scala territoriale quali i Piani di Assetto del Territorio, essendo generalmente applicabile per interventi per i quali risulti cioè definibile una geometria di dettaglio della rete drenante di progetto.

In conclusione, per i motivi sopra elencati, trattandosi di una valutazione di compatibilità idraulica relativa ad un Piano di Assetto del Territorio comunale, per il quale quindi non può essere esattamente nota l'estensione planimetrica delle aree soggette a variazione di permeabilità superficiale¹, si ritiene opportuno applicare tale incremento, lasciando al progettista di dettaglio del singolo intervento la determinazione del valore reale che, per interventi a scala di lottizzazione, generalmente risulta anche superiore.

Verona 12 febbraio 2011

In fede

Dott. Ing. Michele Faccioli

dott. Cristiano Mastella, geologo



Fonti:

- [1] *Sistemi di Fognatura – Manuale di progettazione*, Centro Studi Deflussi Urbani (pag 144 e segg.), HOEPLI
- [2] Prof. Alessandro Muraca, *Convegno sulla valutazione di compatibilità idraulica*, presso la sede dell'Ordine degli Ingegneri di Verona e Provincia, 16 ottobre 2007

¹ Si ricorda infatti che gli standard urbanistici per i limiti di edificazione vengono normalmente forniti dai pianificatori come volumi e non come superfici; per questo motivo la superficie utilizzata nelle valutazioni di compatibilità risulta essere una semplice stima sulla base, per esempio, del numero di piani di cui possono essere composti gli edifici.

1 PREMESSA

La Giunta della Regione Veneto, **con deliberazione n. 3637 del 13.12.2002** aveva prescritto precise disposizioni da applicare agli strumenti urbanistici generali, alle varianti generali o varianti che comportavano una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico per i quali, alla data del 13.12.2002 non era concluso l'iter di adozione e pubblicazione compreso l'eventuale espressione del parere del Comune sulle osservazioni pervenute.

Per tali strumenti era quindi richiesta una "Valutazione di compatibilità idraulica" dalla quale si poteva desumere che l'attuale (pre-variante) livello di rischio idraulico non venisse incrementato per effetto delle nuove previsioni urbanistiche. Nello stesso elaborato dovevano esser indicate anche misure "compensative" da introdurre nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni valutate. Inoltre era stato disposto che tale elaborato dovesse acquisire il parere favorevole dell'Unità Complessa del Genio Civile Regionale competente per territorio.

Tale provvedimento aveva anticipato i Piani stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) che le Regioni e le Autorità di bacino avrebbero dovuto adottare conformemente alla legge n. 267 del 3.8.98. Tali Piani infatti contengono l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia nonché le misure medesime. Il fine era quello di evitare l'aggravio delle condizioni del dissesto idraulico di un territorio caratterizzato da una forte urbanizzazione di tipo diffusa. I comuni interessati sono di medio-piccole dimensioni, con tanti piccoli nuclei abitati (frazioni) e con molte abitazioni sparse.

In data 10 maggio 2006 la Giunta regionale del Veneto, DGR N° 1322 Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici, e con la successiva DGR n. 1841 del 19 Giugno 2007 ha individuato nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Infatti si era reso necessario fornire ulteriori indicazioni per ottimizzare la procedura e garantire omogeneità metodologica agli studi di compatibilità idraulica. Inoltre l'entrata in vigore della LR n. 11/2004, nuova disciplina regionale per il governo del territorio, ha modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica. Per aggiornare i contenuti e le procedure tale DGR ridefinisce le "Modalità operative ed indicazioni tecniche relative alla Valutazione di Compatibilità Idraulica degli strumenti urbanistici.

Inoltre anche il "sistema di competenze" sulla rete idrografica ha subito una modifica d'assetto con l'istituzione dei Distretti Idrografici di Bacino, che superano le storiche competenze territoriali di ciascun Genio Civile e, con la DGR 3260/2002, è stata affidata ai Consorzi di Bonifica la gestione della rete idraulica minore.

Lo scopo fondamentale dello studio di compatibilità idraulica è quello di far sì che le valutazioni urbanistiche, sin dalla fase della loro formazione, tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere la nuova edificazione, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni di uso del suolo possono venire a determinare.

In sintesi lo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico, prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio.

I Comuni del PATI hanno subito, negli ultimi decenni, con gradi differenti, quel fenomeno tipico della pianura veneta di forte sviluppo insediativo ed infrastrutturale. In particolare la progressiva urbanizzazione del territorio, che inizialmente si è sviluppata con caratteristiche residenziali lungo le principali direttrici viarie e nei centri da esse intersecati, ora coinvolge con

il sistema produttivo-commerciale anche le aree più esterne aventi una vocazione prettamente agricola.

Questa tipologia di sviluppo ha comportato anche la realizzazione di opere infrastrutturali, viarie e di trasporto energetico, che hanno seriamente modificato la struttura del territorio. Conseguentemente si è verificata una forte alterazione nel rapporto tra utilizzo agricolo ed urbano del suolo, a scapito del primo, ed una notevole frammentazione delle proprietà e delle aziende.

Questo sistema insediativo ha determinato un'agricoltura molto frammentata, di tipo periurbano, con una struttura del lavoro di tipo part-time e "contoterzi", che ha semplificato fortemente l'ordinamento colturale indirizzandolo verso produzioni con minore necessità di investimenti sia in termini di ore di lavoro che finanziari.

Alcune delle conseguenze più vistose sono, da una parte, il progressivo abbandono delle proprietà meno produttive e redditizie, e dall'altro un utilizzo intenso, ma irrazionale, dell'area di proprietà a scapito delle più elementari norme di uso del suolo. Purtroppo è pratica comunemente adottata la scarsa manutenzione, se non la chiusura dei fossi e delle scoline di drenaggio, l'eliminazione di ogni genere di vegetazione in fregio ai corsi d'acqua in quanto spazio non produttivo e redditizio e il collettamento delle acque superficiali tramite collettori a sezione chiusa e perfettamente impermeabili rispetto quelli a cielo aperto con ampia sezione.

Inoltre, l'urbanizzazione del territorio, pur se non particolarmente intensa, ha comportato anche una sensibile riduzione della possibilità di drenaggio in profondità delle acque meteoriche ed una diminuzione di invaso superficiale a favore del deflusso per scorrimento con conseguente aumento delle portate nei corsi d'acqua.

Sono quindi diminuiti drasticamente i tempi di corrivazione sia per i motivi sopra detti che per la diminuzione delle superfici scabre e permeabili, rappresentate dai fossi naturali, sostituite da tubazioni prefabbricate idraulicamente impermeabili e lisce, sia per le sistemazioni dei collettori stessi che tendevano a rettificare il percorso per favorire un veloce smaltimento delle portate e di un più regolare utilizzo agricolo del suolo.

Il tutto risulta a scapito dell'efficacia degli interventi di sistemazione idraulica e quindi della sicurezza idraulica del territorio in quanto i collettori, dimensionati per un determinato tipo di entroterra ed adatti a risolvere problematiche di altra natura, non sono più in grado di assolvere al compito a loro assegnato. Risultato finale è che sono in aumento le aree soggette a rischio idraulico in tutto il territorio regionale.

Lo studio di compatibilità idraulica è parte integrante dello strumento urbanistico e ne dimostra la coerenza con le condizioni idrauliche del territorio. Nella valutazione di compatibilità idraulica si deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico in esame, cioè l'intero territorio comunale per i nuovi strumenti urbanistici (o anche più Comuni per strumenti intercomunali) PAT/PATI o PI, ovvero le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, oltre che quelle strettamente connesse, per le varianti agli strumenti urbanistici vigenti.

Il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione di compatibilità idraulica dovrà essere rapportato all'entità e, soprattutto, alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche. Per i nuovi strumenti urbanistici, o per le varianti, dovranno essere analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le zone di tutela e fasce di rispetto a fini idraulici ed idrogeologici nonché dettate le specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, fino ad indicare tipologia e consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche.

Nel corso del complessivo processo autorizzativo degli interventi urbanistico-edilizi è richiesta con progressiva definizione la individuazione puntuale delle misure compensative, eventualmente articolata tra pianificazione strutturale (Piano di assetto del Territorio Intercomunale- PATI), operativa (Piano degli Interventi – PI), ovvero Piani Urbanistici Attuativi – PUA. Nel caso di varianti successive, per le analisi idrauliche di carattere generale si può anche fare rimando alla valutazione di compatibilità già esaminata in occasione di precedenti strumenti urbanistici.

Alla luce di quanto disposto negli Atti di Indirizzo emanati ai sensi dell'art. 50 della L.R. 11/2004, le opere relative alla messa in sicurezza da un punto di vista idraulico (utilizzo di pavimentazioni drenanti su sottofondo permeabile per i parcheggi, aree verdi conformate in modo tale da massimizzare le capacità di invaso e laminazione; creazione di invasi compensativi, manufatti di controllo delle portate delle acque meteoriche, ecc.) e geologico (rilevati e valli artificiali, opere di difesa fluviale [briglie e muri di contenimento laterale] dei terreni vengono definite opere di urbanizzazione primaria. In tale contesto dovranno essere ricomprese nel perimetro della variante urbanistica anche le aree cui lo studio di compatibilità attribuisce le funzioni compensative o mitigative, anche se esse non sono strettamente contigue alle aree oggetto di trasformazione urbanistica.

Per interventi diffusi su interi comparti urbani, i proponenti una trasformazione territoriale che comporti un aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli concordano preferibilmente la realizzazione di volumi complessivi al servizio dell'intero comparto urbano, di entità almeno pari alla somma dei volumi richiesti dai singoli interventi. Tali volumi andranno collocati comunque idraulicamente a monte del recapito finale.

1.1 Principali contenuti dello studio

E' di primaria importanza che i contenuti dell'elaborato di valutazione pervengano a dimostrare che, per effetto delle nuove previsioni urbanistiche, non viene aggravato l'esistente livello di rischio idraulico né viene pregiudicata la possibilità di riduzione di tale livello.

A riguardo pertanto duplice è l'approccio che deve ispirare lo studio.

- ♦ In primo luogo deve essere verificata l'ammissibilità dell'intervento, considerando le interferenze tra i dissesti idraulici presenti e le destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo collegate all'attuazione della variante. I relativi studi di compatibilità idraulica, previsti anche per i singoli interventi dalle normative di attuazione dei PAI, dovranno essere redatti secondo le direttive contenute nelle citate normative e potranno prevedere anche la realizzazione di interventi per la mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione del pericolo.
- ♦ In secondo luogo va evidenziato che l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso delle aree trasformate. Pertanto ogni progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte a mantenere costante la risposta del bacino alle precipitazioni secondo il principio dell'"invarianza idraulica".

Lo studio sarà articolato in:

descrizione delle caratteristiche dei luoghi

- ♦ caratteristiche geomorfologiche, geotecniche e geologiche con individuazione della permeabilità dei terreni (laddove tali caratteristiche possano essere significative ai fini della compatibilità idraulica)
- ♦ caratteristiche idrografiche ed idrogeologiche;
- ♦ caratteristiche delle reti fognarie;
- ♦ descrizione della rete idraulica ricettrice;

descrizione della variante oggetto di studio

- ♦ individuazione e descrizione degli interventi urbanistici;

valutazione delle caratteristiche sopra descritte in riferimento ai contenuti della variante

- ♦ analisi delle trasformazioni delle superfici delle aree interessate in termini di impermeabilizzazione;
- ♦ valutazione della criticità idraulica del territorio;
- ♦ valutazione del rischio e della pericolosità idraulica;

proposta di misure compensative e/o di mitigazione del rischio

- ♦ indicazioni di piano per l'attenuazione del rischio idraulico;
- ♦ valutazione ed indicazione degli interventi compensativi;
- ♦ indicazioni da inserire nelle Norme Tecniche d'Attuazione;

La definizione delle misure compensative vengono individuate con progressiva definizione articolata tra pianificazione strutturale (Piani di Assetto del Territorio), operativa (Piani degli Interventi), ovvero Piani Urbanistici Attuativi (PUA). Con il presente studio verranno fornite indicazioni che la normativa urbanistica ed edilizia dovrà assumere, volte a garantire una adeguata sicurezza degli insediamenti previsti nei nuovi strumenti urbanistici o delle loro varianti tenuto conto dei criteri generali contenuti nel P.A.I. del Tartaro – Fissero – Canal Bianco. Si riporterà infatti una valutazione delle interferenze che le nuove previsioni urbanistiche hanno con i dissesti idraulici presenti e delle possibili alterazioni del regime idraulico che possono causare.

- Si considereranno le possibili **variazioni di permeabilità** tenuto conto che il livello di progettazione urbanistica è di **tipo strutturale (le azioni di piano sono quindi di tipo strategico e non di dettaglio)**.
- Si individueranno **misure compensative** atte a favorire la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici.
- Si prevederanno **norme specifiche** volte quindi a garantire un'adeguata sicurezza degli insediamenti previsti, regolamentando le attività consentite, gli eventuali limiti e divieti, fornendo indicazioni sulle eventuali opere di mitigazione da porre in essere, sulle modalità costruttive degli interventi.
-

Classe di Intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

A livello di PATI lo studio sarà costituito dalla verifica di compatibilità della trasformazione urbanistica con le indicazioni del PAI e degli altri studi relativi a condizioni di pericolosità idraulica nonché dalla caratterizzazione idrologica ed idrografica e dalla indicazione delle misure compensative, avendo preso in considerazione come unità fisiografica il sottobacino interessato in un contesto di Ambito Territoriale Omogeneo.

1.2 Modalità d'indagine

Lo studio si è articolato nei seguenti punti:

- ricognizione per l'individuazione delle caratteristiche geologiche-geomorfologiche dell'area in oggetto;
- studio delle indagini pregresse relative a indagini geologiche per la redazione dei passati PRG, interventi particolareggiati, aree di espansione residenziale, industriale;
- ricostruzione della isofreatiche relative ai territori comunali esaminati;
- collaborazione con gli Uffici Tecnici, Edilizia Privata e Urbanistica Comunali;
- stesura della presente relazione tecnica;
- realizzazione della Tavola della Compatibilità Idraulica ai fini urbanistici.

Per la redazione delle carta sono stati utilizzati i dati e le prescrizioni fornite da:

- ◆ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale;
- ◆ Consorzio di Bonifica Valli Grandi;
- ◆ Consorzio di Bonifica Agro Veronese;
- ◆ Informazioni e relazioni geologico-geotecniche acquisite presso gli Uffici Tecnici Comunali;
- ◆ Dati acquisiti per il Quadro Conoscitivo del Piano di Assetto del Territorio;
- ◆ Indagini specifiche eseguite per la redazione dei precedenti PRG;
- ◆ Dati reperiti presso il Genio Civile di Verona;
- ◆ Carta Geologica del Veneto;
- ◆ Carta dei Suoli del Veneto.

2 NORMATIVA VIGENTE

L. 05/01/1994, n. 36 (legge Galli)

Anche la legge Galli presenta alcuni articoli di interesse per le aree destinate ad espansione abitativa. Per quanto riguarda il risparmio idrico si prevede infatti che le regioni provvedano a *"realizzare, in particolare nei nuovi insediamenti abitativi, commerciali e produttivi di rilevanti dimensioni, reti duali di adduzione al fine dell'utilizzo di acque meno pregiate per usi compatibili"* nonchè *"realizzare nei nuovi insediamenti sistemi di collettamento differenziali per le acque piovane e per le acque reflue (4/b). 1-bis. Gli strumenti urbanistici, compatibilmente con l'assetto urbanistico e territoriale e con le risorse finanziarie disponibili, prevedono reti duali al fine dell'utilizzo di acque meno pregiate, nonché tecniche di risparmio della risorsa."*

Regio Decreto 25 luglio 1904, n.523 "Testo unico contenente norme sulle opere idrauliche"

Le distanze di sicurezza dal piede degli argini stabilite dal Regio Decreto n. 523/1904 all'art. 96 let. f) hanno lo scopo di tutelare la funzionalità dell'opera, prevedendo che scavi o costruzioni non vengano posizionati a meno di 10 mt, e che non venga compromesso il passaggio necessario per l'ispezione vietando la collocazione di ostacoli a meno di 4 metri.

L'indicazione di distanza minima si ha da intendere in quanto generalmente, in presenza di falda profonda e quindi scongiurato il rischio di sifonamento, a più di 10 mt non vi sono rischi e pertanto potrebbe non essere richiesto un parere idraulico dell'Autorità competente. Un criterio spesso adottato per la determinazione di tale distanza è di tracciare partendo da un metro di franco dalla sommità arginale (max piena di progetto) una linea ipotetica di saturazione che, inclinata verso campagna con pendenza variabile (1:6 argine Po, 1:5 argini degli affluenti), non ha da intercettare la profondità dello scavo.

D.Lgs. n.152/2006 e successive modifiche

"Norme in materia ambientale" che recepisce anche le disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione della acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole" a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n.258".

Ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del regio decreto 25 luglio 1904, n. 523, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente i corpi idrici, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo, entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto, le regioni disciplinano gli interventi di trasformazione e di gestione del suolo e del soprassuolo previsti nella fascia di almeno 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune comunque vietando la copertura dei corsi d'acqua, che non sia imposta da ragioni di tutela della pubblica incolumità e la realizzazione di impianti di smaltimento dei rifiuti.

(PAI) Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Fissero Tartaro Canalbianco

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Fissero Tartaro Canalbianco, nel seguito "Piano", è redatto, adottato ed approvato ai sensi e per gli effetti degli articoli 17 e 19 della legge 18 maggio 1989, n. 183, dell'art. 1 del decreto legge 11 giugno 1998, n. 180

così come convertito con legge 3 agosto 1998, n. 267, degli articoli 1 e 1 - bis del decreto legge 12 ottobre 2000, n. 279 così come convertito con legge 11 dicembre 2000, n. 365 e del D.P.C.M. 29 settembre 1998 ed ha valore di piano stralcio del piano di bacino del Fiume Fissero Tartaro Canalbianco interessante il territorio della Regione Lombardia e della Regione del Veneto, nel seguito "Regioni".

Articolo 9 - Fascia di tutela idraulica

1. E' istituita al di fuori dei centri edificati e delle frazioni edificate una fascia di tutela idraulica larga 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune; per i corpi idrici arginati la fascia è applicata dall'unghia arginale a campagna.
2. In particolare tale fascia di rispetto è finalizzata a:
 - a) conservare l'ambiente;
 - b) mantenere per quanto possibile la vegetazione spontanea con particolare riguardo a quella che svolge un ruolo di consolidamento dei terreni;
 - c) migliorare la sicurezza idraulica;
 - d) costituire aree di libero accesso per il migliore svolgimento delle funzioni di manutenzione idraulica, di polizia idraulica e di protezione civile.
3. Nelle fasce di tutela idraulica dei corsi d'acqua non arginati i tagli di vegetazione riparia naturale e tutti i nuovi interventi capaci di modificare lo stato dei luoghi sono finalizzati:
 - a) alla manutenzione idraulica compatibile con le esigenze di funzionalità del corso d'acqua;
 - b) alla eliminazione o la riduzione dei rischi idraulici;
 - c) alla tutela urgente della pubblica incolumità;
 - d) alla tutela dei caratteri naturali ed ambientali del corso d'acqua.
4. In via transitoria le norme di cui al presente articolo si applicano nel territorio della Regione del Veneto nei corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche e nel territorio della Regione Lombardia ai corsi d'acqua classificati come principali ai sensi della L.R. 1/2000.
5. Restano ferme le disposizioni compatibili di cui al Regio Decreto n. 368/1904 e al Capo VII del Regio Decreto n. 523/1904.

Articolo 10 - Disposizioni comuni per le aree di pericolosità idraulica

1. La realizzazione di tutti i nuovi interventi, opere ed attività ammissibili nelle aree di pericolosità idraulica elevata è subordinata alla presentazione dello studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 11, fatte salve le fattispecie in cui sia espressamente escluso dai seguenti articoli.
2. Gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idraulica, oggetto di delimitazione del Piano, sono definiti negli strumenti urbanistici comunali sulla base delle indicazioni del Piano, in maniera graduata in relazione con il grado di pericolosità individuato e tenuto conto delle indicazioni degli articoli seguenti. In tali aree sono ammissibili esclusivamente gli interventi indicati nelle norme del presente Titolo II, nel rispetto delle condizioni assunte nello studio di compatibilità idraulica, ove richiesto, ed anche nel rispetto di quanto stabilito in generale nell'articolo 9 per le fasce di tutela idraulica.
3. Al fine di non incrementare in modo apprezzabile le condizioni di pericolosità nelle aree di pericolosità idraulica 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 o non impedire il deflusso delle piene, non ostacolare sensibilmente il normale deflusso delle acque;
 - b) non aumentare significativamente le condizioni di pericolo a valle o a monte dell'area interessata;
 - c) non ridurre significativamente 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.

4. Tutti gli interventi elencati nel presente Titolo II adottano per quanto possibile le tecniche a basso impatto ambientale e sono rivolti a non diminuire la residua naturalità degli alvei e tutelarne la biodiversità ed inoltre a non pregiudicare la definitiva sistemazione idraulica né la realizzazione degli altri interventi previsti dalla pianificazione di bacino. In caso di eventuali contrasti tra gli obiettivi degli interventi consentiti prevalgono quelli connessi alla sicurezza idraulica.

5. Al fine di consentire la conoscenza dell'evoluzione dell'assetto del bacino, l'avvenuta approvazione di tutti gli interventi interessanti la rete idrica e le opere connesse, con esclusione di quelli di manutenzione ordinaria, deve essere comunicata all'Autorità di bacino del fiume Fissero Tartaro Canalbianco.

6. Nelle aree classificate pericolose, salvo quanto previsto dal successivo comma, è vietato:

a) eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna capaci di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini;

b) realizzare intubazioni o tombinature dei corsi d'acqua superficiali, ad eccezione degli interventi di mitigazione del rischio, di tutela della pubblica incolumità e quelli previsti dal piano di bacino;

c) occupare stabilmente con mezzi, manufatti anche provvisori e beni diversi le fasce di transito al piede degli argini;

d) posizionare rilevati a protezione di colture agricole conformati in modo da ostacolare il libero deflusso delle acque;

e) operare cambiamenti colturali ovvero impiantare nuove colture arboree capaci di favorire l'indebolimento degli argini;

7. Gli interventi consentiti dal presente Titolo II per la aree di pericolosità idraulica dovranno essere realizzati minimizzando le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica .

8. Le costruzioni realizzate in aree classificate come pericolose successivamente all'approvazione del Piano ovvero gli insediamenti e i beni immobili di privati ricadenti in aree golenali o in pertinenze fluviali e non regolarmente assentiti o condonati, non possono beneficiare di contributi finanziari a seguito di eventuali danni patiti connessi a eventi meteorici eccezionali

9. Le autorizzazioni in materia di interventi di bonifica, di regimazione dei corsi d'acqua, di manutenzione idraulica e di attività estrattive dagli alvei verificano in via preventiva ogni riflesso sulle condizioni di pericolosità idraulica e rischio idraulico esistenti in tutte le aree delimitate dal presente piano, in applicazione dell'articolo 5, comma 1, della legge n. 37/1994.

10. Gli interventi di cui al precedente comma salvaguardano i caratteri naturali degli alvei, tutelano la biodiversità degli ecosistemi fluviali, assicurano la conservazione dei valori paesaggistici, garantiscono l'efficienza delle opere idrauliche, rimuovono gli ostacoli al libero deflusso delle acque.

11. Il Comitato istituzionale individua i criteri per stabilire i valori limite delle portate da ritenere nelle sezioni critiche della rete idrografica come vincolo per la progettazione degli interventi idraulici e di sistemazione idraulica nelle porzioni di bacino a monte delle sezioni critiche considerate. Le autorità idrauliche competenti verificano che gli interventi idraulici e di sistemazione idraulica consentiti siano progettati e realizzati in modo da confermare o ripristinare i volumi idrici potenzialmente esondanti e siano preferibilmente localizzati all'interno delle aree di pericolosità idraulica elevata.

12. Ai sensi dell'articolo 8 della legge 5.1.1994, n. 37, nelle sole aree di pericolosità idraulica elevata le nuove concessioni di pertinenze idrauliche demaniali per la coltivazione del pioppo e di altre specie arboree produttive possono essere assentite esclusivamente previa presentazione ed approvazione di programmi di gestione finalizzati anche al miglioramento del regime idraulico, alla ricostituzione degli ambienti fluviali naturali, all'incremento della biodiversità, alla creazione di nuove interconnessioni ecologiche. Inoltre in mancanza di tali programmi le concessioni scadute sulle pertinenze idrauliche demaniali non sono rinnovate. Sono fatte salve le prescrizioni di cui all'articolo 9.

P.T.P. Il Piano Territoriale Provinciale della provincia di Verona

(Adottato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 27 del 11.04.2003)

Il P.T.P. della Provincia di Verona è redatto ai sensi della Legge urbanistica regionale n. 61/85 quindi recepisce le direttive e/o prescrizioni e i vincoli del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.) e dei piani di settore, sempre di libello regionale, per la parte di competenza.

Il PTP compone il quadro delle progettualità (per livello e sistema) alla sua data di stesura (2002); e affida alle analisi tematiche l'identificazione di ambiti specifici di tutela, il rilievo di particolari condizioni di fragilità/vulnerabilità, la catalogazione di oggetti ed aree- ambiti di varia natura caratterizzanti i sub ambiti provinciali.

Affida altresì allo schema strutturale di piano ed alle norme tecniche di attuazione l'indirizzo per la pianificazione di livello comunale nonché la concertazione di politiche settoriali, interprovinciali ed in taluni casi contribuisce, perfeziona, indica, la compatibilità delle progettualità di livello sovraordinato.

Il piano d'ambito di pertinenza della Autorità degli Ambiti Territoriali Ottimali (A.T.O.) così come previsto dalla Legge n. 36/94 viene riconosciuto come un importante strumento di programmazione, per la corretta gestione del ciclo integrato dell'acqua. Con gli A.T.O. infatti, viene riorganizzato il servizio idrico, superando la frammentazione gestionale esistente prevedendo una gestione unica dell'intero ciclo dell'acqua su una prestabilita zona del territorio di dimensione sovracomunale. Con la L. R. n. 5/98 il territorio della provincia di Verona, ad esclusione del Comune di Castagnaro, appartiene ad un unico Ambito territoriale definito A.T.O. "Veronese". I Comuni, in sede di formazione o revisione degli strumenti urbanistici, provvedono per il risanamento delle acque *"a prevedere che all'adozione di reti separate siano associate strutture e soluzioni di accumulo e depurazione delle acque di prima pioggia con immissione in fognatura nera, valutando in funzione della capacità del corpo idrico ricevente la necessità di laminazione delle portate meteoriche di piena allo scopo di determinare il minimo incremento possibile alle portate fluviali."*

DGR 3637/02

Questa DGR *"è necessaria solo per gli strumenti urbanistici generali o varianti generali o varianti che comportino una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico"*. La legge prevede i seguenti punti:

- Al fine di consentire una più efficace prevenzione dei dissesti idrogeologici, ogni nuovo strumento urbanistico dovrebbe contenere una valutazione, o studio, di compatibilità idraulica" che valuti per le nuove previsioni urbanistiche le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e le possibili alterazioni del regime idraulico che possono causare.
- "Nella valutazione di compatibilità idraulica si deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico in esame e cioè l'intero territorio comunale per i nuovi Piani Regolatori Generali o per le varianti generali al PRG ovvero le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, oltre che quelle strettamente connesse, per le varianti agli strumenti urbanistici vigenti."
- "Lo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti o potenziali e le possibili alterazione del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono venire a determinare."

- Nella valutazione devono essere verificate le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica dell'area interessata conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali nonché devono essere individuate idonee misure compensative, come nel caso di zone non a rischio di inquinamento della falda, il reperimento di nuove superfici atte a favorire l'infiltrazione delle acque o la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici.
- Deve essere quindi definita la variazione dei contributi specifici delle singole aree prodotte dalle trasformazioni dell'uso del suolo e verificata la capacità della rete drenante di sopportare i nuovi apporti. In particolare, in relazione alle caratteristiche della rete idraulica naturale o artificiale che deve accogliere le acque derivanti dagli afflussi meteorici, dovranno essere stimate le portate massime scaricabili e definiti gli accorgimenti tecnici per evitarne il superamento in caso di eventi estremi.
- Al riguardo si segnala la possibilità di utilizzare, se opportunamente realizzate, le zone a standard "Fc" a Parco Urbano (verde pubblico) prive di opere, quali aree di laminazione per le piogge aventi maggiori tempi di ritorno.
- È da evitare, ove possibile, la concentrazione degli scarichi delle acque meteoriche, favorendo invece la diffusione sul territorio dei punti di recapito con l'obiettivo di ridurre i colmi di piena nei canali recipienti e quindi con vantaggi sull'intero sistema di raccolta delle acque superficiali.
- Ove le condizioni della natura litologica del sottosuolo e della qualità delle acque lo consentano, si può valutare la possibilità dell'inserimento di dispositivi che incrementino i processi di infiltrazione nel sottosuolo.
- Resta del tutto evidente la necessità che la valutazione di compatibilità idraulica non deve fermarsi ad analizzare gli aspetti meramente quantitativi, ma deve verificare anche la compatibilità della qualità delle acque scaricate con l'effettiva funzione del ricettore.
- Per quanto attiene le condizioni di pericolosità derivanti dalla rete idrografica maggiore si dovranno considerare quelle definite dal Piano di Assetto Idrogeologico. Potranno altresì considerarsi altre condizioni di pericolosità, per la rete minore, derivanti da ulteriori analisi condotte da Enti o soggetti diversi.
- Per le zone considerate pericolose la valutazione di compatibilità idraulica dovrà analizzare la coerenza tra le condizioni di pericolosità riscontrate e le nuove previsioni urbanistiche, eventualmente fornendo indicazioni di carattere costruttivo, quali ad esempio la possibilità di realizzare volumi utilizzabili al di sotto del piano campagna o la necessità di prevedere che la nuova edificazione avvenga a quote superiori a quelle del piano campagna.
- Lo studio di compatibilità può altresì prevedere la realizzazione di interventi di mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione del pericolo.

DGR N° 1322 10/05/2006 Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici

Questa DGR approfondisce in particolar modo l'impiego dei nuovi strumenti urbanistici come il Piano di Assetto del territorio e il Piano degli interventi. Nella fattispecie cita: *"Nella valutazione di compatibilità idraulica si deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico in esame, cioè l'intero territorio comunale per i nuovi strumenti urbanistici (o anche più Comuni per strumenti intercomunali) PAT/PATI o PI, ovvero le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, oltre che quelle strettamente connesse, per le varianti agli strumenti urbanistici vigenti. Il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione di compatibilità idraulica dovrà essere rapportato all'entità e, soprattutto, alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche.*

Per i nuovi strumenti urbanistici, o per le varianti, dovranno essere analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le zone di tutela e fasce di rispetto a fini idraulici ed idrogeologici nonché dettate le specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, fino ad indicare tipologia e consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche. Nel corso del complessivo processo approvativo degli interventi urbanistico-edilizi è richiesta con progressiva definizione la individuazione puntuale delle misure compensative, eventualmente articolata tra pianificazione strutturale (Piano di assetto del Territorio - PAT), operativa (Piano degli Interventi – PI), ovvero Piani Urbanistici Attuativi – PUA. Nel caso di varianti successive, per le analisi idrauliche di carattere generale si può anche fare rimando alla valutazione di compatibilità già esaminato in occasione di precedenti strumenti urbanistici”.

DGR N° 1841 del 19 giugno 2007: La valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici

In seguito la nuova normativa regionale approfondisce alcuni aspetti fondamentali: “A livello di PAT lo studio sarà costituito dalla verifica di compatibilità della trasformazione urbanistica con le indicazioni del PAI e degli altri studi relativi a condizioni di pericolosità idraulica nonché dalla caratterizzazione idrologica ed idrografica e dalla indicazione delle misure compensative, avendo preso in considerazione come unità fisiografica il sottobacino interessato in un contesto di Ambito Territoriale Omogeneo. Nell’ambito del PI, andando pertanto a localizzare puntualmente le trasformazioni urbanistiche, lo studio avrà lo sviluppo necessario ad individuare le misure compensative ritenute idonee a garantire l’invarianza idraulica con definizione progettuale a livello preliminare/studio di fattibilità”.

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

3.1 Geologia

Il territorio in esame risulta inserito in una pubblicazione della "Carta Neotettonica d'Italia" del C.N.R. (1980). Gli autori prendono in considerazione il periodo di tempo che comprende gli ultimi 5.2 milioni di anni e lo suddividono in tre distinti intervalli. Nel primo periodo, con riferimento ai movimenti areali si evidenzia come dal Pliocene inferiore a tutto il Pleistocene medio (da 5.2. a 0.7 milioni di anni rispetto al periodo attuale) il movimento di lenta subsidenza (che ha interessato tutta l'area) non sia stato compensato dalla sedimentazione.

Durante il Pleistocene superiore avviene invece un'inversione di tendenza che determina il colmamento del bacino subsidente. A Bovolone, tuttavia, sono stati riscontrati 350-400 m di Quaternario Continentale che testimoniano una continuità di subsidenza.

Nel secondo intervallo considerato (periodo di tempo compreso fra 700 mila e 18 mila anni rispetto all'attuale) e' presente in tutta l'area della pianura veronese un generale movimento di abbassamento, che risulta maggiormente accentuato nella zona compresa tra la bassa pianura veronese e il corso del Po. Nell'ultimo intervallo di tempo (da 18000 anni all'attuale) i movimenti areali nell'area risultano maggiormente differenziati. Continua il maggiore abbassamento nella zona della bassa pianura veronese e mantovana, come testimonia la presenza di vaste aree palustri. Un'altra area di abbassamento differenziale più accentuato e' localizzata ad Albaredo d'Adige, lungo il corso del Fiume. Avviene inoltre un approfondimento del letto del Tartaro e del Menago che determinano vari terrazzamenti nell'alta e media pianura veronese. In questo intervallo di tempo vi sono variazioni delle linee idrografiche principali, databili a un periodo precedente l'eta' del ferro (1° millennio A.C.). Esse passano dalla direzione generale NW-SE alla direttrice NNW-SSE. La quantificazione dei movimenti recenti rivela un abbassamento di 1.5 mm/anno nell'alta pianura veronese, durante il periodo 1897/1957 (Arca e Berretta, 1985).

La zona in studio si localizza nel grande conoide dell'Adige, che è stato depositato dal fiume in milioni di anni a seguito del trasporto dei sedimenti fluvioglaciali trasportati dal corso d'acqua stesso. Il conoide è costituito da due lembi, separati dal solco nel quale scorre il fiume, che risultano terrazzati rispetto al piano di divagazione. Sulla superficie del conoide sono stati individuati alvei talora abbandonati, altre volte sovradimensionati rispetto ai corsi d'acqua che ospitano. Tali alvei costituiscono un'estesa rete di canali intrecciati. Dal punto di vista morfologico il conoide è più elevato con terrazzi rispetto ai sedimenti del piano di divagazione dell'Adige. Esso è costituito da depositi alluvionali di natura prevalentemente ghiaiosa.

La pianura veronese è costituita in gran parte dal conoide alluvionale deposto dal fiume Adige a partire dal suo sbocco dalle Prealpi, presso Volargne. Ad esso, nella sua parte più occidentale, è saldata una serie di piane fluvioglaciali costruite dai fiumi che in quella porzione di territorio drenavano le acque di fusione del ghiacciaio del Garda (Tartaro, Mincio, ed altri minori).

Le quote del conoide variano dai 12 m sul livello del mare delle Valli Grandi veronesi, ai 65 m della città di Verona, sino ai circa 110 m presso Volargne. A partire dallo sbocco della sua vallata alpina, l'Adige ha deposto nel tempo materiali via più fini procedendo verso S-E; le ghiaie con sabbie giungono sino a Raldon e Buttapietra, cedendo poi il campo alle sabbie, che passano a limi e talora ad argille verso Roverchiara, Sanguinetto e Legnago. Limi si hanno anche nell'attuale piana alluvionale scavata dal fiume nel conoide antico immediatamente a S-E di Verona (piana di Zevio, dove il letto dell'Adige si fa pensile). Giacimenti di torba profondi anche 10-15 metri hanno invece colmato i grandiosi e antichi alvei fluviali che oggi ospitano i fiumi di risorgiva Tione, Tartaro, Piganzo e Menago. Nel sottosuolo del conoide s'individuano invece alternanze di strati di argille, ghiaie e sabbie, a testimonianza del mutare del regime di trasporto del fiume durante le varie epoche climatiche.

3.2 Permeabilità

Nell'area di studio si possono identificare le seguenti classi di permeabilità:

1. TERRENI A PERMEABILITÀ MEDIO-BASSA

Sono rappresentati dalle alluvioni di pianura sabbiose e che possono essere dotate in generale di una discreta permeabilità. Morfologicamente rappresentano i dossi fluviali relitti.

Superficialmente esse possono essere o prevalentemente limose o prevalentemente limoso-argillose per il primo metro, e presentare pertanto una permeabilità da media a bassa che, in concomitanza dei periodi piovosi, dimostra una diversa propensione al drenaggio superficiale delle acque meteoriche.

2. TERRENI A PERMEABILITÀ BASSA

Terreni prevalentemente limosi o prevalentemente limoso-argillosi presenti nelle aree a nord del comune di Gazzo Veronese, nella maggior parte del territorio dei comuni di Concamarise e Sanguinetto e nelle aree meridionali del comune di Salizzole.

3. TERRENI A PERMEABILITÀ MOLTO BASSA

Sono i terreni a prevalenza argillosa e terreni con presenza di materiale organico (terreni torbosi), presenti nella parte del territorio più meridionale nelle aree della bonifica storica.

Durante il rilievo di campagna è stato inoltre verificato il drenaggio difficoltoso di alcune aree, sia per la loro predisposizione morfologica al collettamento delle acque meteoriche sia per la costituzione litologica dei depositi superficiali.

Area tipica di riferimento	Litologia	Coefficiente di permeabilità (cm/s)
Dossi fluviali	Sabbie fini e Limi sabbiosi	$1.0 \cdot 10^{-4}$
Aree	Limo argilloso	$3.6 \cdot 10^{-5}$
Aree ribassate e di bonifica storica	Argille e argille organiche	$2.2 \cdot 10^{-6}$

4 IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

4.1 Inquadramento Idrografico generale

Tra le paleovalli atesine relitte che raggiungono la zona valliva a settentrione dell'attuale corso padano vanno ricordate le valli del Tione, del Tartaro, del Frescà, del Tregnone e del Menago.

Il telerilevamento ha inoltre rilevato nell'ampia depressione valliva veronese -Valli Grandi Veronesi- la presenza di evidenti tracce di paleoalvei decorrenti con ampie anse in direzione W-E attribuibili a relitti percorsi del Tartaro. Appaiono inoltre con estrema chiarezza correnti esondative partenti dall'attuale corso del Tartaro e dirette verso le depressioni vallive site tra il Tartaro e l'Adige.

Un'altra significativa testimonianza paleoidrografica caratterizzante le Valli Grandi Veronesi è rappresentata dallo sviluppo e ramificazione dendritica di paleoalvei relitti -pure essi a livello o leggermente rilevati sul piano campagna- interpretabili alla luce delle conoscenze di cartografia storica (23) quali canali naturali sommersi endolacustri, assai simili nelle forme dendritiche a quelli ancor oggi attivi nella Laguna Veneta.

A proposito della condizione paleogeografica verificatasi in epoca storica (medievale e moderna) nelle Valli Grandi Veronesi, dobbiamo ricordare come per secoli l'area venne occupata da un'estesa formazione lacu-palustre la cui bonifica venne attuata solamente nella seconda metà del secolo scorso (ZANELLA, 1881; MALESANI, 1952; ZAFFANELLA b, in corso di stampa). Infine l'ultimo rilevante carattere paleoidrografico delle Valli Grandi Veronesi è dato dall'esistenza di ampi paleoalvei atesini pensili sul circostante piano campagna, partenti dall'attuale alveo dell'Adige e diramantesi in rivali minori una volta giunti nella zona valliva più depressa in prossimità del fiume Tartaro. Tali paleoalvei vanno interpretati quali forme relitte riferibili a correnti esondative atesine. In mancanza di elementi archeologici probanti non possiamo datare tali rotte dell'Adige.

Il fiume Tartaro è l'unico fiume che, confluito nel Canal Bianco, sbocca fra l'Adige ed il Po nel mar Adriatico.

È uno dei pochi fiumi italiani che nasce in pianura da polle assieme ai suoi affluenti. Il territorio, attraversato da nord a sud dal corso del Tartaro che qui congiunge le sue acque a quelle del Tione, a partire dall'Alto Medioevo si copri di boschi, che in parte si trovano ancora oggi all'interno delle aree comprese nel Piano Ambientale di Gazzo

V.se. La particolare natura dei terreni e le difficoltà di drenaggio hanno contribuito nel passato alla formazione di ampie zone paludose, come quella denominata nei documenti ufficiali Palus Mala, situata tra Pomelon e San Pietro in Valle, o come le terre meridionali di Roncanova e Maccacari tra Ponte Molino e il Bastion di San Michelei.

4.2 Idrogeologia nel territorio del PATI

4.2.1 Idrogeologia del sistema

Il sottosuolo della pianura veronese è costituito a nord della linea delle risorgive da abbondante materiale ghiaioso (alta pianura), mentre a sud di tale linea si alternano livelli sabbiosi a livelli argilloso-limosi (media e bassa pianura).

La media e bassa pianura presenta nel sottosuolo acquiferi a falde confinate in stretta relazione con l'Acquifero Freatico Indifferenziato posto a nord, da cui traggono alimentazione. In queste aree esiste inoltre un Acquifero Superiore Freatico di alimentazione meteorica e per dispersione da parte dei corsi d'acqua superficiali.

Da studi realizzati in zona, nell'ambito della ricerca di nuove risorse idriche, comprensivo di sezioni idrogeologiche, e dai dati resi disponibili dal Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese (Piano Generale di Bonifica e Tutela, 1991) è evidenziata l'esistenza di quattro

acquiferi produttivi aventi i seguenti intervalli di sviluppo verticale in metri dal piano campagna (le quote sono da intendersi indicative) :

- Acquifero Superiore Freatico..... pochi metri dal p.c
- 1° Acquifero artesiano.....20÷30 m dal p.c
- 2° Acquifero artesiano.....60÷80 m dal p.c
- 3° Acquifero artesiano 90÷120 m dal p.c
- 4° Acquifero artesiano130÷170 m dal p.c

Si tratta di acquiferi costituiti da sabbie medie o fini, sabbie argillose, con la presenza di limitati strati di ghiaia piccola, delimitati al letto e al tetto da argille, argille limose a volte torbose.

L' Acquifero Superiore Freatico ha uno spessore all'incirca di 15-20 metri e presenta uno sviluppo geometrico frastagliato e dall'andamento irregolare, anche per la presenza di alcune lenti impermeabili al suo interno e di alcune falde sospese poste al di sopra del tetto o al di sotto del letto della stessa prima falda.

L'Acquifero Superiore Freatico è da ritenersi in stretta connessione con i fiumi e i canali presenti, nell'area.

Il regime della falda è caratterizzato da una fase di piena tardo estiva con massimi a settembre ed una di magra che si estende da febbraio a maggio con minimi collocati normalmente nel mese di aprile. Durante l'anno la superficie della falda oscilla mediamente di circa 1.2 metri.

4.2.2 Rischi di esondazione e ristagno idrico

Si sono ricavati dal Consorzio di Bonifica Valli Grandi di Legnago e dal Consorzio di Bonifica Agro Veronese Tartaro Tione (in tabella sotto riportata le percentuali dei territori comunali interessati dai due consorzi) , e dal PTP le documentazioni relative alle aree che risultano di fatto a rischio idraulico in quanto soggette già in passato ad allagamenti e problemi vari.

I consorzi hanno fornito le aree a sofferenza idrica causata da differenti aspetti. Si sono individuate le aree soggette ad allagamenti con diversi tipi di sofferenza idraulica derivanti sia dalla natura del problema sia da eventuali rimedi.

Sinteticamente le cause possono essere riassunte in:

- ◆ Sofferenza idrica da franco di bonifica;
- ◆ Sofferenza idrica causata da rete scolante sottodimensionata;
- ◆ Sofferenza idrica causata da rete scolante per malfunzionamento o cattiva gestione
- ◆ Sofferenza idrica causata da innalzamento del livello navigabile del Canal Bianco.

Alcune delle aree a rischio dovrebbero in futuro non dare più problemi, in quanto sono già in atto interventi migliorativi, in particolar modo in comune di Salizzole e Sanguinetto.

Alcune delle rimanenti aree individuate vengono allagate sicuramente con intensità di pioggia di 50-60 mm/h. Di fatto i problemi possono manifestarsi anche 1,2 volte in un anno. Alcune aree sono soggette ad allagamenti anche a causa della concomitante funzione irrigua dei corsi d'acqua adibiti allo scolo (canali ad uso promiscuo). Nella maggior parte dei casi si tratta di aree ad uso agricolo, e pertanto eventuali interventi di sistemazione potrebbero non risultare convenienti economicamente. Infatti laddove la soluzione possibile prevede l'installazione di idrovore, i costi di impianto e di gestione risultano senz'altro elevati rispetto ai benefici attesi.

4.3 Gli afflussi meteorici

I dati storici di pioggia mostrano una tendenziale decrescita dei valori registrati, con inverni, primavera ed estati sempre meno piovosi, ma con piogge molto abbondanti in autunno, in linea con il comportamento delle piogge nel Nord-Est dell'Italia.

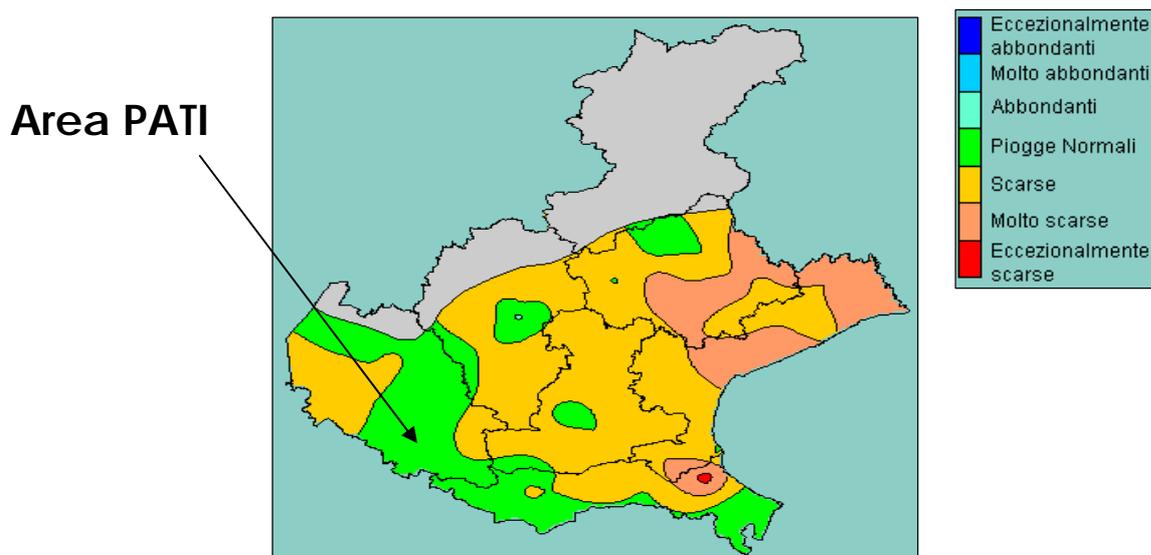
Tale fenomeno dipende dal comportamento dell'anticiclone delle Azzorre, che in autunno, contrariamente a quanto accade in inverno, tende a mantenersi verso latitudini più basse che nel passato, consentendo in tal modo al Ciclone dell'Islanda di scendere verso sud, occupando così, in maniera più o meno stabile, l'area atlantica prossima alle coste francesi.

In questo modo l'ingresso delle depressioni atmosferiche nel Mediterraneo occidentale è molto più agevole, come testimoniato da un calo sensibile del valore medio della pressione atmosferica sull'Europa nord-occidentale e sul vicino Atlantico rispetto al decennio precedente. Inoltre compaiono sempre più spesso le tipiche depressioni mediterranee generate dai nuclei di aria fredda atlantica che riescono a entrare nel bacino con maggiore frequenza che nel passato.

Queste ultime traggono origine dalla elevata quantità di calore e vapore che l'aria fredda atlantica assorbe, una volta entrata nel Mediterraneo, le cui acque superficiali sono, a parità di latitudine, 4-5 gradi più calde di quelle del vicino oceano.

Queste depressioni muovendosi verso est, portano (nel periodo autunnale) piogge abbondanti, come confermato anche dal calo del valore medio della pressione atmosferica autunnale al livello del mare negli anni '90. Inoltre esse sono diventate, a causa del surriscaldamento avvenuto negli ultimi 15 anni nelle acque superficiali, più frequenti ed hanno causato fenomeni piovosi di sempre maggiore intensità.

Le masse d'aria fredda che in autunno raggiungono i mari a ovest della penisola, trovano infatti un mare più caldo rispetto agli anni passati, diventando così più umide e più instabili e trasformandosi in tal modo in perturbazioni più piovose e più violente che nel passato. Questa maggiore piovosità autunnale, complice anche il dissesto idrogeologico, è la causa, anche, delle maggior frequenti alluvioni autunnali. Nella cartina che segue, prendendo come riferimento l'elaborazione Arpav, si vede che nel territorio del PATI l'intensità delle piogge è "Piogge normali" vale a dire con un tempo di ritorno compreso tra 5 anni 10 anni.

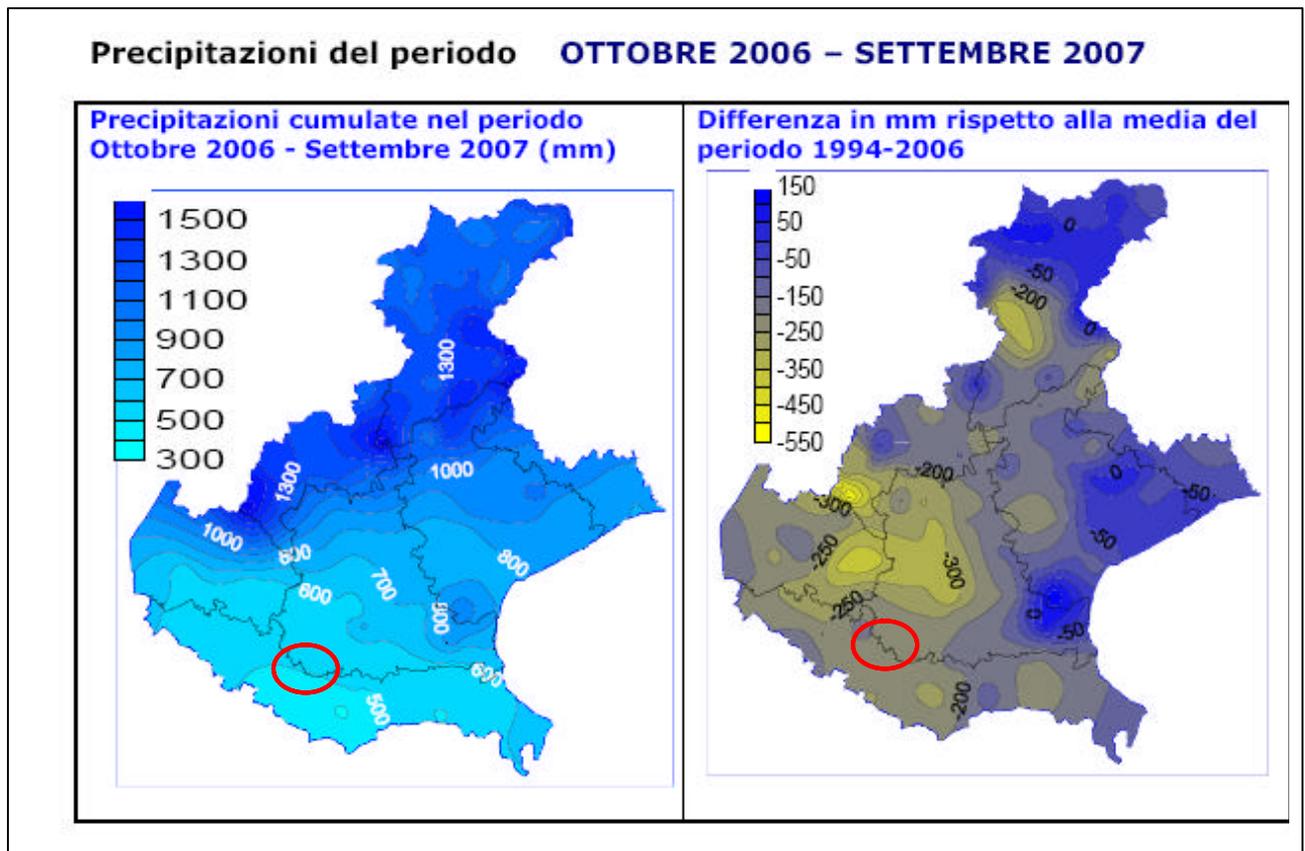


Anomalie nelle Piogge 1961-2000 fonte ARPAV

- ◆ Piogge eccezionalmente scarse/abbondanti: tempo di ritorno superiore a 20 anni.
- ◆ Piogge molto scarse/abbondanti: tempo di ritorno compreso tra 10 e 20 anni.
- ◆ Piogge scarse/abbondanti: tempo di ritorno compreso tra 5 e 10 anni.
- ◆ Normale: pioggia che si verifica almeno 1 anno su 5, se non più frequentemente.

Se a livello regionale le precipitazioni mensili risultano nella media 1994-2006, l'analisi degli apporti dei singoli bacini evidenzia uno stato di deficit superiore al 20 % nei bacini dell'Adige Veneto e del Fissero-Tartaro-Canal Bianco, e un deficit rispettivamente del 16% e 13 % per i bacini del Brenta e del Piave. Al contrario il bacino scolante nella laguna presenta precipitazioni doppie rispetto alla media. Considerando l'intero anno idrologico, risultato uno tra i più poveri in precipitazioni cumulate del periodo 1994-2006, a livello regionale si stima un deficit del 16% rispetto alla media dello stesso periodo, con i maggiori deficit nel bacino del Fissero-Tartaro-Canal Bianco (superiore al 30%, il peggiore dal 1994) e nei bacini dell'Adige, Brenta e Po parte Veneta (superiori al 20%) . Nell'analisi delle precipitazioni a 3 e 6 mesi l'indice SPI evidenzia una situazione di siccità moderata e severa per la parte centro-meridionale della regione. Nell'anno idrologico lo SPI evidenzia una situazione di siccità marcata che interessa l'intera metà sudoccidentale del veneto, con aree estremamente siccitose localizzate a cavallo delle province di Rovigo, Padova e Verona.

Per quanto riguarda la falda il sistema idrogeologico di pianura nel suo complesso mostra valori dei livelli freatici in linea con la media stagionale.



4.4 Le curve di possibilità pluviometrica

Al fine di indagare sui valori di deflusso del territorio in esame per la valutazione delle portate da smaltire risulta necessaria l'individuazione delle caratteristiche degli afflussi, causa principale di tale eventi. L'elaborazione delle precipitazioni intense di durata giornaliera registrate alle stazioni pluviometriche ricadenti nell'intera superficie di pianura e collinare della Regione Veneto è stata condotta dal Prof. Ing. Vincenzo Bixio dell'Università di Padova. Tale elaborazione fornisce le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica, ovvero le equazioni che legano l'altezza di precipitazione h dovuta ad un evento di durata ipotetica t in funzione della probabilità che esso ha di verificarsi, espressa, quest'ultima, dal tempo di ritorno Tr (numero di anni durante i quali mediamente un determinato evento può essere superato o eguagliato una volta).

Esse fanno però riferimento ad eventi critici di durata giornaliera corrispondenti ad 1, 2, 3, 4 e 5 giorni consecutivi. Poiché la durata di tali precipitazioni non risulta dello stesso ordine di grandezza dei tempi di corrivazione dei bacini idraulici in esame, il tempo cioè che il bacino abbisogna per contribuire completamente alla formazione del deflusso, per i calcoli idraulici sono state ricercate curve di possibilità pluviometrica riferite ad eventi orari e ancor meglio, anche inferiori all'ora.

Lo studio condotto dal CNR per conto della Regione del Veneto "Distribuzione spazio temporale delle piogge intense nel Triveneto" (1986) fornisce l'elaborazione statistico-probabilistica delle piogge massime di 1, 3, 6, 12 e 24 ore, registrate dalle stazioni pluviografiche degli Uffici Idrografici del Magistrato alle Acque di Venezia, del Po di Parma e delle Province Autonome di Trento e Bolzano. L'elaborazione dei dati è stata condotta ricorrendo alla ben nota legge del valore estremo di Gumbel, una delle leggi che meglio riesce a rappresentare la distribuzione empirica della frequenza delle piogge massime e che pertanto è ricorrentemente impiegata nella regolarizzazione delle stesse.

La stazione pluviografica considerata in questa sede in quanto prossima al territorio oggetto di studio, è quella relativa a Vangadizza. Per le stazioni prese in esame lo studio fornisce le altezze massime di precipitazione X_t per un assegnato tempo di ritorno Tr . Dall'elaborazione di tali valori si può risalire, per i vari tempi di ritorno, ai coefficienti a ed n della curva di possibilità pluviometrica $h = a \cdot t^n$. Lo studio del C.N.R. fornisce inoltre le carte della piovosità, realizzate con il metodo delle isoiete, per le varie durate ed i diversi tempi di ritorno esaminati. Per il bacino in esame però, e soprattutto se si considerano i contributi delle diverse aree che danno origine ai deflussi (sottobacini), il tempo di corrivazione risulta inferiore all'ora. E' quindi opportuno utilizzare elaborazioni degli eventi meteorici che considerino anche le piogge inferiori all'ora. Su richiesta, l'ARPAV (Azienda Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto), ha fornito, per la stazione in oggetto, i dati riportati nelle seguenti pagine.

4.5 L'analisi delle precipitazioni

Per acque di origine meteorica si intendono gli apporti dovuti all'altezza della lama d'acqua, espressa in millimetri, che si accumulerebbe su una superficie orizzontale se tutte le precipitazioni vi venissero immobilizzate.

Si utilizzano i dati di pioggia della stazione di *Vangadizza* forniti dal Centro Meteorologico di Teolo, la più prossima all'area in esame. Questi dati, relativi alle precipitazioni con tempi di pioggia superiori all'ora ci hanno permesso di ricavare i dati caratteristici a e n riferiti ad un tempo di ritorno di 50 anni.

Tenendo conto della variazione temporale del coefficiente di deflusso, usualmente espresso dalla relazione $\phi = \mu h^{1/3} = \mu (a t^n)^{1/3}$, posto ϕ_1 il valore per la durata di un'ora, ovvero

$\varphi_1 = \mu a^{1/3}$, si può scrivere $\varphi = \varphi_1 t^{n/3}$ e quindi l'espressione dell'intensità di pioggia $J=h/t$, cioè $J= a t^{-n}$, va corretta sostituendo l'esponente n con $n_0= n \cdot 4/3$.

I coefficienti della curva di possibilità pluviometrica verranno corretti in fase di calcolo dalle relazioni suggerite da U. Puppini per bacini di superficie S inferiore a 1300 ha:

$$\bar{a} = a \left[1 - 0,052 \cdot \frac{S}{100} + 0,002 \cdot \left(\frac{S}{100} \right)^2 \right]; \quad \bar{n} = n + 0,0175 \cdot \frac{S}{100}$$

Stazione di VANGADIZZA (LEGNAGO)					
Parametri regolarizzazione dati di precipitazione			legge di GUMBEL		
-alfa * (x - beta)					
-e					
P(x) = e					
1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	
N: 15 N: 15 N: 15 N: 15 N: 15					
Media: 31.947 Media: 37.147 Media: 43.067 Media: 52.453 Media: 58.213					
alfa: .123 alfa: .124 alfa: .082 alfa: .075 alfa: .073					
beta: 27.771 beta: 33.026 beta: 36.822 beta: 45.613 beta: 51.193					
Tr = 2					
Xt = 30.76 Xt = 35.97 Xt = 41.28 Xt = 50.50 Xt = 56.21					
Tr = 5					
Xt = 39.98 Xt = 45.08 Xt = 55.09 Xt = 65.62 Xt = 71.73					
Tr = 10					
Xt = 46.10 Xt = 51.11 Xt = 64.23 Xt = 75.63 Xt = 82.00					
Tr = 25					
Xt = 53.82 Xt = 58.72 Xt = 75.77 Xt = 88.28 Xt = 94.98					
Tr = 50					
Xt = 59.54 Xt = 64.38 Xt = 84.34 Xt = 97.66 Xt = 104.61					
Tr = 100					
Xt = 65.23 Xt = 69.99 Xt = 92.84 Xt = 106.97 Xt = 114.17					
Tr = 200					
Xt = 70.89 Xt = 75.58 Xt = 101.31 Xt = 116.25 Xt = 123.69					

Da tali dati si ricavano i seguenti valori:

Dati pluviometrici - Piogge orarie - Stazione di Vangadizza-Cerea

Coefficienti della curva di possibilità pluviometrica			
Tr [anni]	a [mm h ⁿ]	n [.]	n ₁ =nx4/3 [.]
50	57,27	0,197	0,262

Si rimanda al Capitolo 8 per quanto riguarda l'applicazione di tali parametri nelle formule idrauliche e il loro inserimento nei fogli di calcolo per la valutazione dei volumi d'invaso necessari al contenimento delle acque piovane.

4.6 Fognature e depurazione

La gestione della rete fognaria della parte occidentale del territorio della Bassa Pianura Veronese è stata fino a gennaio 2008 di competenza del C.I.S.I. (Consorzio Intercomunale Servizi Integrati), per passare poi alla Società Acque Veronesi.

La copertura della rete fognaria nei quattro comuni è abbastanza estesa, anche se in gran parte del territorio del PATI è ancora mista la raccolta delle acque nere e bianche.

Solo a Gazzo e Salizzole si ha una rete quasi esclusivamente di acque nere.

La depurazione copre tutte i comuni capoluoghi e le frazioni in maniera soddisfacente e non si sono registrate problematiche evidenti, permangono dei rischi per le falde laddove non c'è copertura della rete fognaria in alcune contrade sparse del PATI: quando manca la separazione nere e bianche ma la rete mista comporta eccessivo carico per il conferimento ai depuratori.

Gran parte dei capoluoghi del PATI (i comuni di Concamarise, Sanguinetto e Salizzole) confluiscono i reflui in un depuratore consortile di notevole capienza e capacità depurativa sito a Vangadizza di Legnago, in grado di sopportare le oscillazioni del carico da depurare.

Le reti interne dei Comuni di: Concamarise, Sanguinetto (servite dall'impianto di depurazione consortile di Legnago – Vangadizza) sono gestite in economia.

Per quanto riguarda il comune di Gazzo, parte del comune di Salizzole e la frazione di Engazzà (Salizzole) i reflui vengono depurati da singoli depuratori: questi ultimi sono di piccole dimensioni e possono rappresentare degli elementi di criticità per il sistema idrico, specie in concomitanza con eventi critici: sia per la riduzione degli apporti fognari sia in concomitanza con intensi periodi piovosi.

Inoltre, in previsione dei futuri incrementi dell'utenza a seguito della realizzazione delle previsioni del PATI, si ritiene tali sistemi possano comportare utilizzo ancora maggiore, e necessiteranno quindi di un adeguato potenziamento o collettamento al depuratore consortile.

Nel territorio agricolo, è critica la presenza di insediamenti sparsi che non hanno spesso un sistema di trattamento delle acque di prima pioggia cariche di elementi inquinanti provenienti dalle sedi stradali e dai parcheggi.

Le case sparse e le contrade minori poi hanno sistemi di depurazione talora insufficienti con vasca Imhoff (depurazione scarsa di circa il 30%) e scarico nei fossi e corsi d'acqua minori o tramite sistema di subirrigazione nel suolo (quando possibile con falda > 2.00 metri circa da piano campagna).

Ciò può comportare un eccessivo carico inquinante nel sistema idrologico.

I dati riepilogativi relativi alla tipologia e alla lunghezza delle reti fognarie sono riportati nella tabella seguente:

Comune	% rete mista	% rete nera	Lunghezza totale (km)
Gazzo Veronese		100	18.80
Sanguinetto		100	26.66
Salizzone		100	5.20

E' noto che si impiegano fanghi di depurazione per la concimazione del suolo per il comune di Salizzone di 0.86 tonnellate per ettaro.

Comune	Quantità s.s. Utilizzata (t)	Superficie Netta Utilizzata (ha)	Quantità s.s. utilizzata per ettaro (t/ha)
Salizzone	19,06	22,16	0,86

Il C.I.S.I. ha gestito, fino alla nuova gestione ad opera di Acque Veronesi, gli impianti di depurazione dei Comuni di Gazzo Veronese e Salizzone.

Di seguito si riportano nel dettaglio gli impianti di depurazione gestiti dal C.I.S.I. con le relative potenzialità:

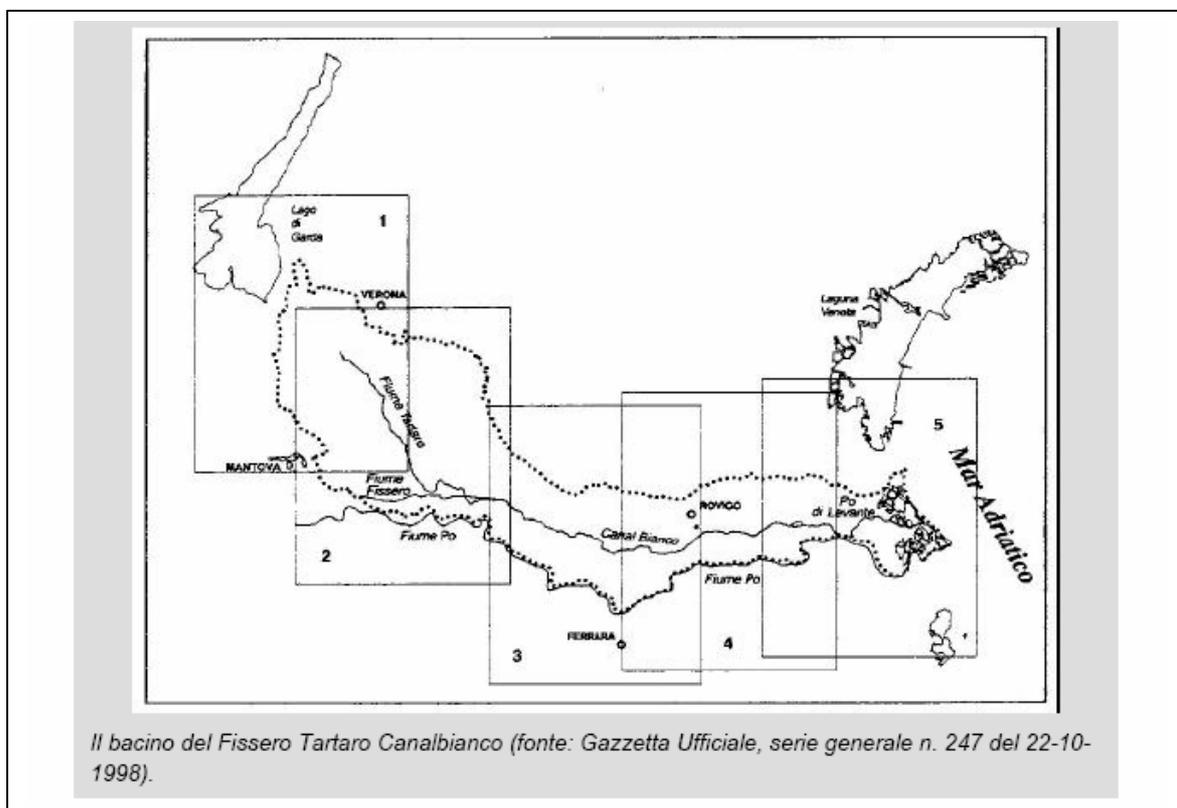
Impianto di depurazione	Potenzialità (A.E.)
Gazzo Veronese	4.500
Salizzone	1.550

I Comuni di Concamarise e Sanguinetto recapitano i propri reflui all'impianto di depurazione di Legnago-Vangadizza (potenzialità pari a 40.000 a.e.) gestito dal consorzio CO.GE.FO.

5 PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME FISSERO TARTARO CANALBIANCO

5.1 Premessa

Il Bacino interregionale Fissero – Tartaro – Canalbianco – Po di Levante si estende nel territorio delle Regioni Lombardia e Veneto (province di Mantova, Verona e Rovigo più un comune della provincia di Venezia), sommariamente circoscritto dal corso del fiume Adige a nord e dal fiume Po a sud e ricompreso tra l'area di Mantova a ovest, ed il Mare Adriatico a est. Il bacino ha un'estensione complessiva di circa 2885 km² (di cui approssimativamente il 10% nella Regione Lombardia e il 90% nella Regione del Veneto) e una popolazione di circa 466.000 abitanti (di cui circa 43.000 nella Regione Lombardia e circa 423.000 nella Regione del Veneto).



5.2 Sintesi dei contenuti tecnici e normativi del Progetto di Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico

La rete idrografica del bacino risulta, quindi, in gran parte costituita da corsi d'acqua artificiali, e solo in misura minore da alvei naturali (Tione, Tartaro, Menago, ecc.).

Numerosi elementi, appartenenti al complesso sistema di canali e fossati di origine prevalentemente artificiale, costruiti e tenuti in manutenzione dai Consorzi di Bonifica, rivestono particolare importanza per quanto riguarda l'irrigazione dell'Alto Agro Veronese (Canale derivatore principale, Canali diramatori di Sommacampagna e di San Giovanni) e della pianura tra Mincio e Tione (Fossa di Bozzolo e relative diramazioni).

La maggior parte dei corsi d'acqua naturali, che caratterizzano esclusivamente il settore di bacino che ricade nella provincia di Verona, prende origine da fontanili (sorgenti determinate dall'emergenza pressoché completa della falda libera in corrispondenza della fascia di transizione tra l'alta e la media pianura) e affluiscono (ad eccezione del Tione) in sinistra al collettore principale.

Come descritto al paragrafo precedente, essi scorrono nell'ambito di paleo valli (estese per decine di chilometri, raggiungono localmente l'ampiezza di oltre un chilometro) collegate alle antiche divagazioni dell'Adige; si tratta, infatti, di alvei spesso sovradimensionati rispetto agli attuali fiumi di risorgiva la cui attività morfogenetica, ovviamente posteriore alla costruzione del conoide fluvioglaciale, si è limitata alla rielaborazione della morfologia degli alvei originali attraverso fasi erosive e deposizionali, con sedimentazione di terreni prevalentemente fini e ricchi di materiale organico. Tra i principali fiumi di risorgiva, che comunque hanno subito nel tempo sistemazioni idrauliche di diversa tipologia e importanza, rientra il Fiume Tione.

Con la denominazione Tione sono indicati, sin dal Medioevo, due corsi d'acqua di origine e regime diversi. Il Tione dei Monti nasce, tra Pastrengo e Castelnuovo, nell'ambito dei terrazzi fluvioglaciali raccordati alle cerchie moreniche würmiane; dopo aver profondamente inciso queste ultime, prosegue in pianura – con percorso a meandri – lungo un paleoalveo atesino, sottopassa presso Custoza il Canale (Diramazione) di Sommacampagna, procede quindi in direzione di Villafranca di Verona (dove assume il nome di Fosso di Sant'Andrea) e confluisce in Tartaro oltre Povegliano.

Il Tione di Grezzano (denominato semplicemente Tione) si origina da alcune modeste risorgive in comune di Mozzecane e scorre in direzione sud, ortogonale a quella del Tione dei Monti al quale era collegato da un canale rettilineo (chiuso da una chiavica) esistente già verso la metà del XIV secolo.

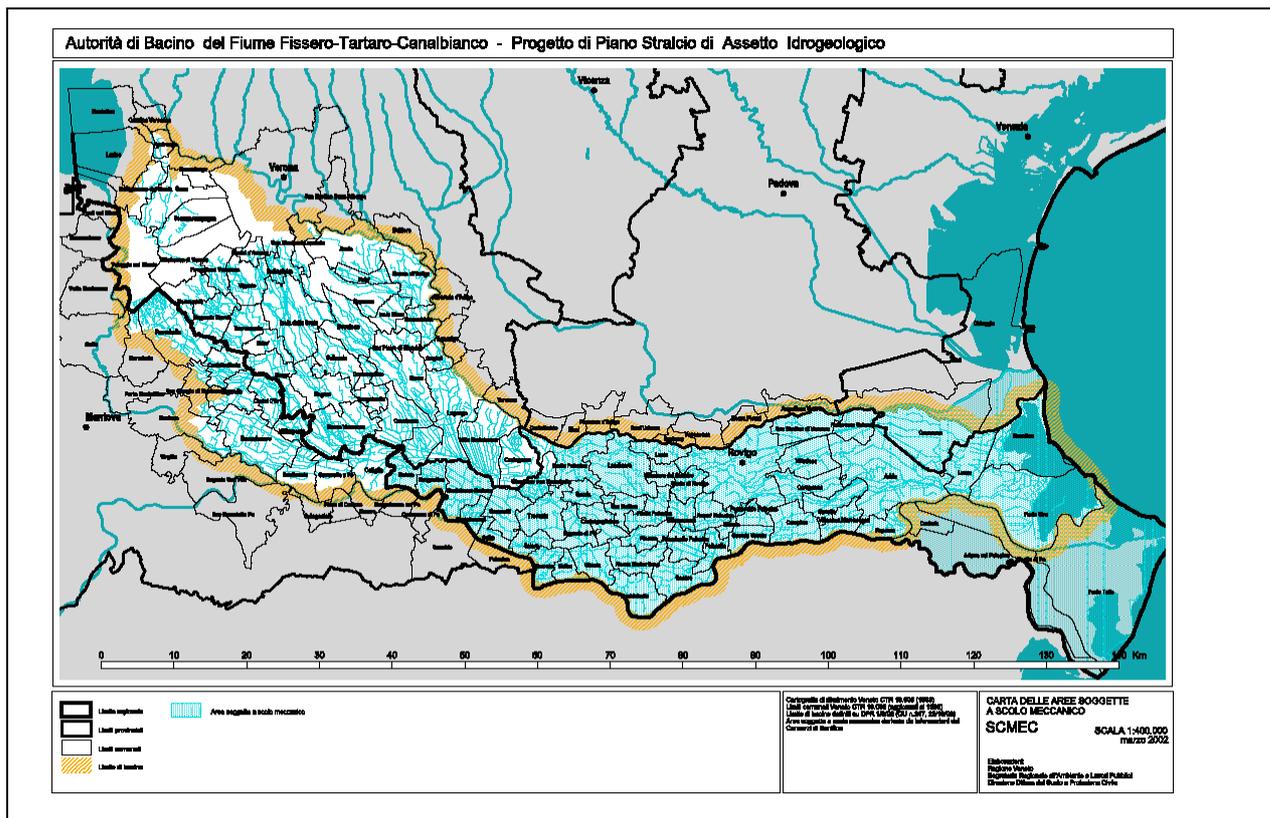
Il corso d'acqua, che decorre nell'ambito di una paleovalle ("Valle del Tione"), presenta – soprattutto nel tratto tra Nogarole Rocca ed Erbè – un assetto planimetrico con anse ad ampio raggio di curvatura. L'incisione, sebbene meno ampia e caratteristica di quelle di altri fiumi di risorgiva, è ben riconoscibile sino a San Pietro in Valle (a sud di Gazzo Veronese), dove il fiume confluisce in Tartaro. Il Tione è alimentato da numerosi canali tra i quali

Fosso Grande, Tioncello di Nogara, Fossa Demorta, Tioncello di Trevenzuolo, F.Osone.

5.2.1 Aree soggette a scolo meccanico nel bacino del Fissero-Tartaro-Canalbianco da informazioni dei Consorzi di Bonifica

Si è individuata un'area a scolo meccanico in comune di Gazzo Veronese. Il tematismo è stato definito sulla base delle informazioni reperite da Consorzi di Bonifica

L'Ente Bacino ha individuato nelle aree di bonifica a scolo meccanico o misto come avente grado di pericolosità pari a P1.



6 CONSORZI DI BONIFICA

Si sono ricavati dal Consorzio di Bonifica Valli Grandi di Legnago e dal Consorzio di Bonifica Agro Veronese Tartaro Tione (in tabella sotto riportata le percentuali dei territori comunali interessati dai due consorzi), e dal PTP la documentazione relativa alle aree che risultano di fatto a rischio idraulico in quanto soggette già in passato ad allagamenti e problemi vari.

Comune	Consorzi di Bonifica	
	Agro Veronese Tartaro Tione	Valli Grandi e Medio Veronese
Gazzo Veronese	81,61%	12,62%
Salizole	11,55%	88,52%
Sanguinetto	-	100%
Concamarise	-	100%

I consorzi hanno fornito le aree a sofferenza idrica causata da differenti aspetti. Si sono individuate le aree soggette ad allagamenti con diversi tipi di sofferenza idraulica derivante sia dalla natura del problema sia dai eventuali rimedi.

Sinteticamente le cause possono essere riassunte in:

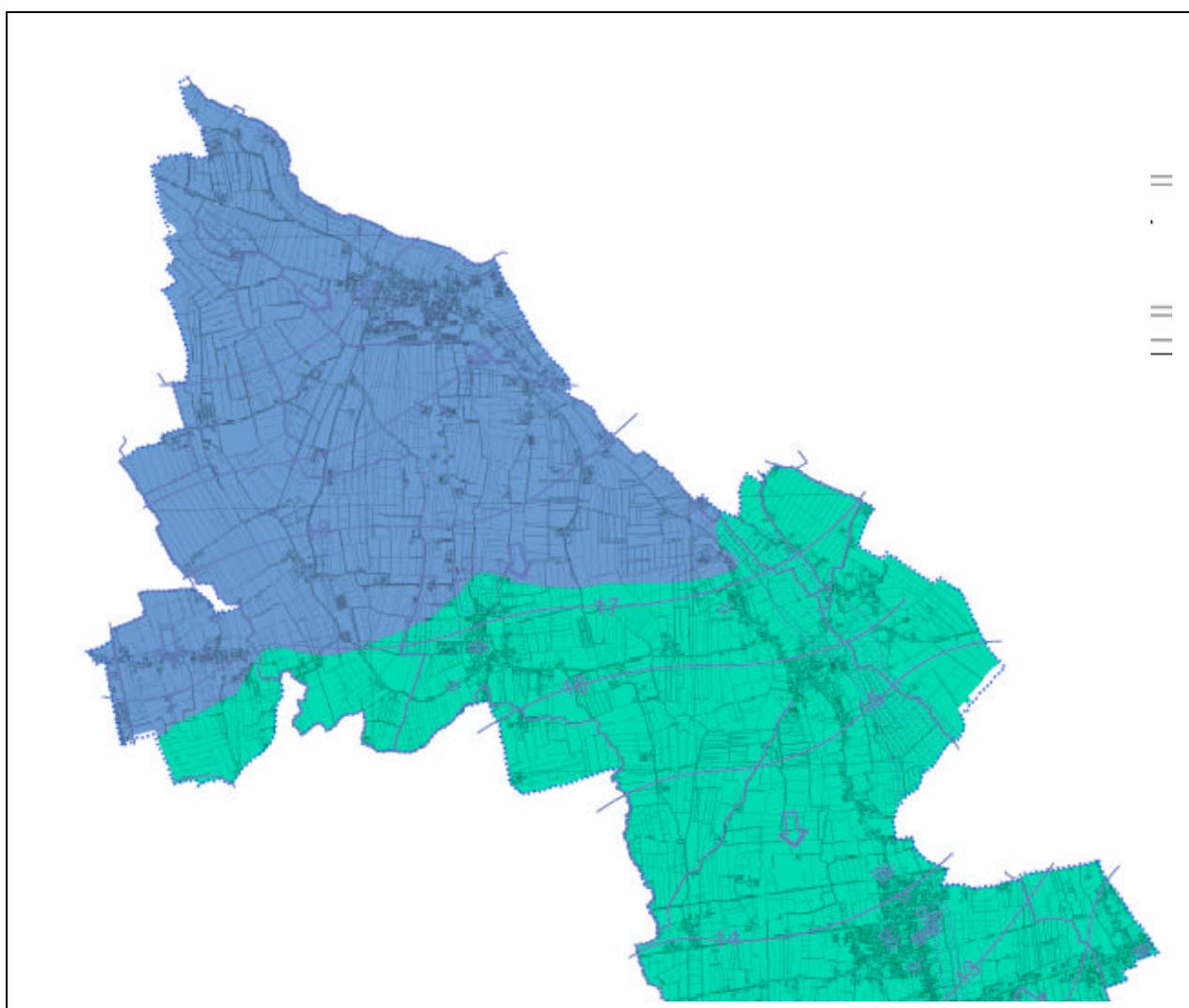
- ✓ Sofferenza idrica da franco di bonifica;
- ✓ Sofferenza idrica causata da rete scolante sottodimensionata;
- ✓ Sofferenza idrica causata da rete scolante per malfunzionamento o cattiva gestione
- ✓ Sofferenza idrica causata da innalzamento del livello navigabile del Canal Bianco.

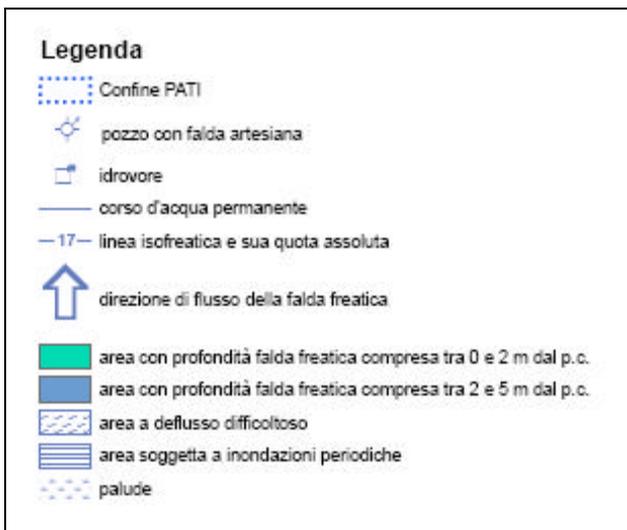
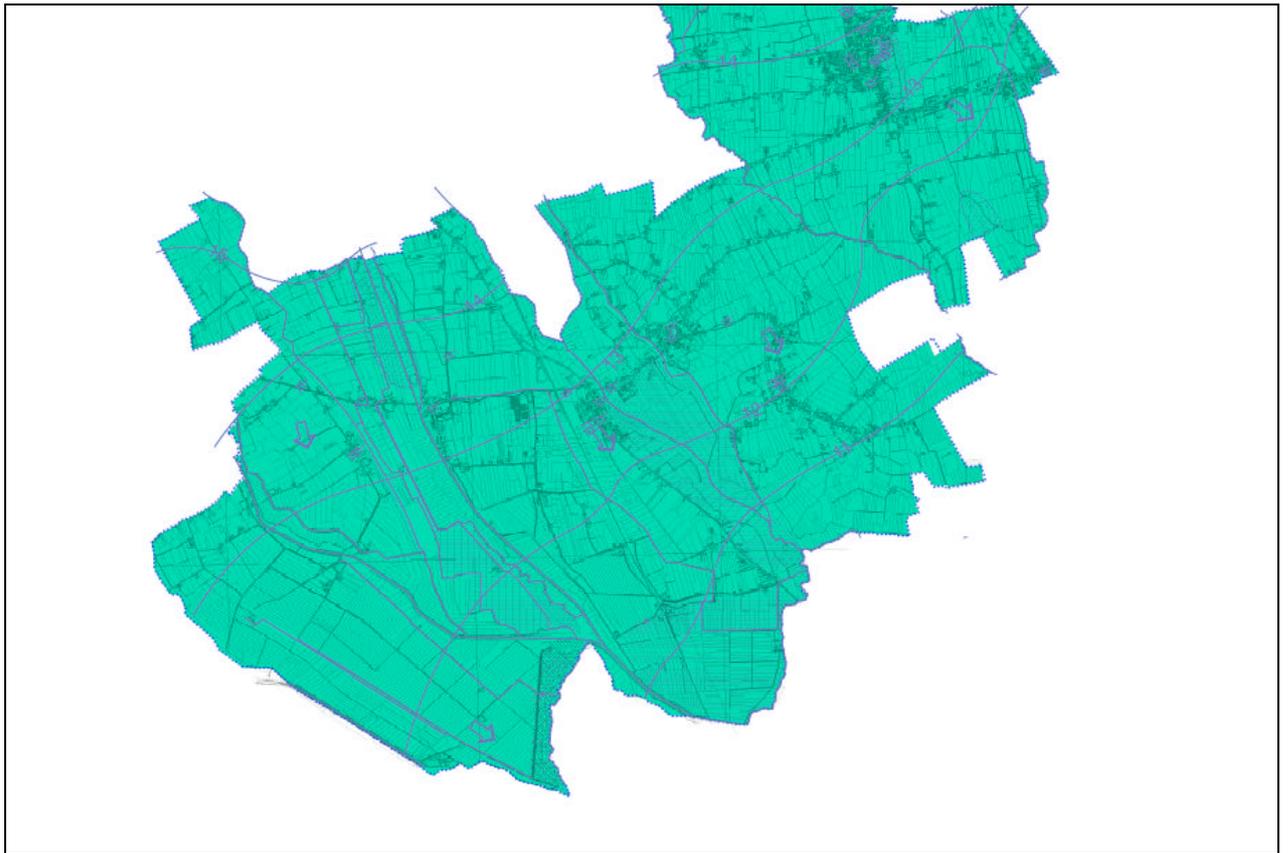
Alcune delle aree a rischio dovrebbero in futuro non dare più problemi, in quanto sono già in atto interventi migliorativi, in particolar modo in comune di Salizzole e Sanguinetto.

Alcune delle rimanenti aree individuate vengono allagate sicuramente con intensità di pioggia di 50-60 mm/h. Di fatto i problemi possono manifestarsi anche 1,2 volte in un anno. Alcune aree sono soggette ad allagamenti anche a causa della concomitante funzione irrigua dei corsi d'acqua adibiti allo scolo (canali ad uso promiscuo).

Nella maggior parte dei casi si tratta di aree ad uso agricolo, e pertanto eventuali interventi di sistemazione potrebbero non risultare convenienti economicamente. Infatti laddove la soluzione possibile prevede l'installazione di idrovore, i costi di impianto e di gestione risultano senz'altro elevati rispetto ai benefici attesi.

Si riportano due estratti dalla Carta Idrogeologica, Quadro nord e Quadro sud e relativa legenda.





6.1 CONSORZIO DI BONIFICA VALLI GRANDI

Il Consorzio di Bonifica Valli Grandi è un ente di bonifica il cui comprensorio ha una superficie territoriale di Ha 61.296:

- ◆ Concamarise 790 ettari;
- ◆ Salizzole 2.714 ettari;
- ◆ Sanguinetto 1364 ettari;
- ◆ Gazzo Veronese 716 ettari;

L'intero territorio consortile scola naturalmente, fatta eccezione per qualche limitata area che necessita di sollevamento meccanico. Il sistema idrografico esistente è piuttosto complesso e, pur consentendo durante il periodo estivo una estesa utilizzazione per scopi irrigui, ha la funzione principale di allontanare le acque di pioggia per consentire il più corretto uso del territorio dal punto di vista della sicurezza idraulica.

Particolarmente sentita è infatti l'esigenza del mantenimento e del miglioramento dell'esistente equilibrio idraulico. La complessiva rete idraulica in gestione è costituita da n.333 canali dello sviluppo complessivo di 1.352 km.

Il Consorzio provvede anche alla gestione e manutenzione di manufatti diversi, con funzioni idrauliche, connessi con la suddetta rete idrografica.

Trattasi di opere di: sollevamento, attraversamento, adduzione e distribuzione, regolazione, partizione, misura e difesa dalle erosioni. Il numero complessivo di manufatti idraulici in manutenzione per lo scolo è di 156.

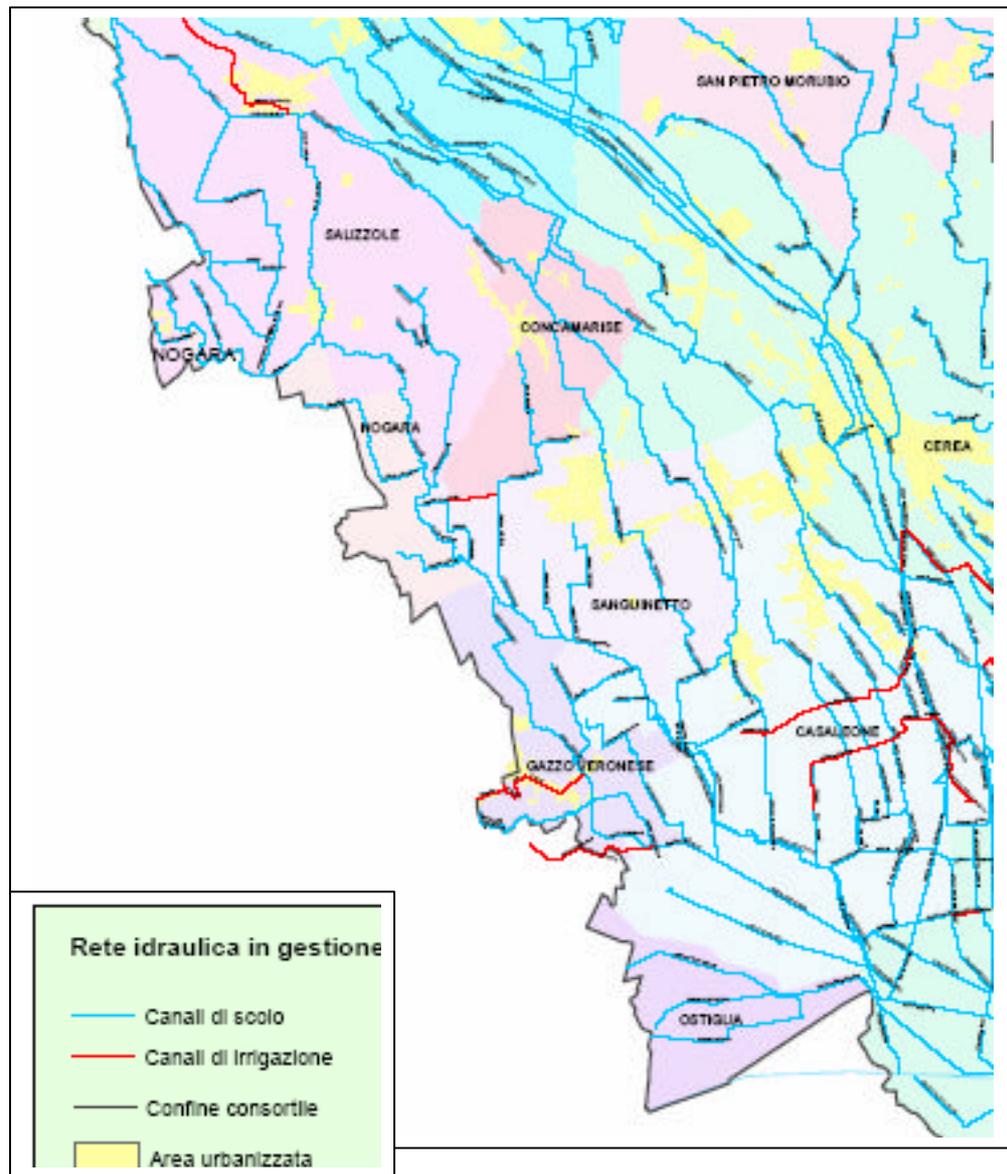
Il servizio di irrigazione viene svolto utilizzando le portate disponibili derivabili da acque superficiali (fino a 26,915 m³/sec.) con le quali vengono serviti circa la metà dei 56.166 Ha a destinazione agricola.

Per tale servizio vengono utilizzati canali ad esclusivo uso irriguo o canali di scolo promiscui, opportunamente adattati con appositi manufatti (sostegni, chiaviche di derivazione, botti sifone ecc.).

Alcune aree sono servite da impianti specializzati di distribuzione (canalette e tubazioni), da impianti con consegna dell'acqua a bassa pressione, o da reti per adacquamenti a sommersione.

La maggior parte dei canali per la distribuzione dell'acqua per l'irrigazione sono in terra e servono anche per lo scolo. Hanno tale funzione mista ben 687 km di canali dei complessivi 1.352 km in manutenzione.

La rete con finalità solo irrigua, limitatamente ai collettori primari, ha uno sviluppo di 113 km e il numero dei manufatti idraulici in manutenzione ad essa connessi con funzioni irrigue è di 490.

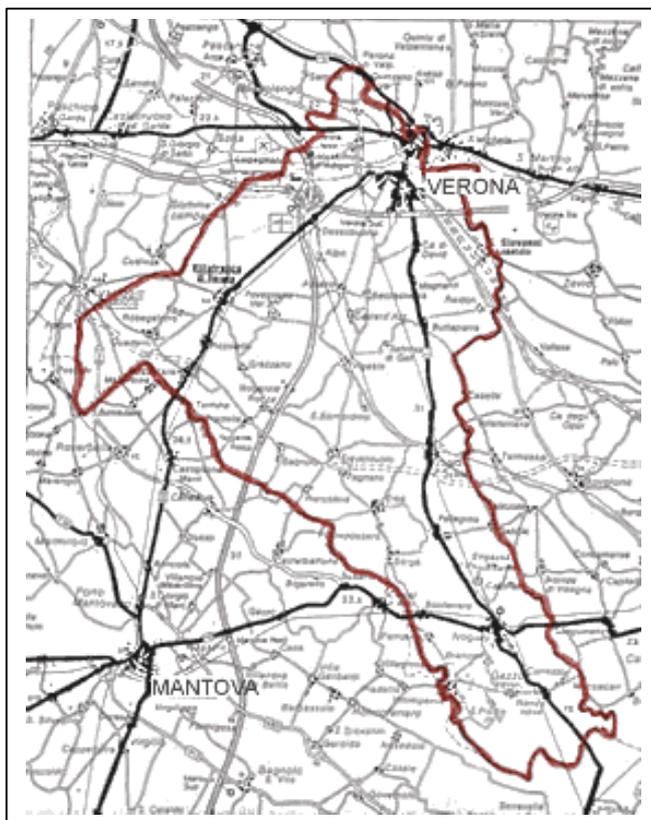


6.2 CONSORZIO DI BONIFICA AGRO VERONESE TARTARO TIONE

Il Consorzio di bonifica Agro Veronese Tartaro Tione ha sede in Verona ed il suo comprensorio è delimitato a nord-ovest dal Canale diramatore Sommacampagna con direttrice Chievo-Sommacampagna-Valeggio sul Mincio, a nord-est dal fiume Adige nel tratto da Verona a San Giovanni Lupatoto e prosegue verso sud lungo il confine con il Consorzio Valli Grandi e Medio Veronese sino al Canal Bianco che ne delimita il confine più meridionale, a sud-ovest il comprensorio segue il limite provinciale tra Verona e Mantova.

Esso si estende su una superficie di 52.975 ettari, nelle province di Verona e Mantova. Comprende, per intero o in parte, la giurisdizione di n.24 comuni, dei quali: n. 21 nella provincia di Verona (52.691 ettari) e n. 3 in quella di Mantova (284 ettari).

Il Consorzio si estende nel comune di Gazzo Veronese per il 81,6% del l'intero territorio e nel comune di Salizzole per il 11,55% del l'intero territorio



A seguito dell'approfondimento eseguito con i tecnici del Consorzio di bonifica Agro Veronese Tartaro Tione è emersa l'opportunità di proporre, come tema progettuale da approfondire anche in relazione alle diverse necessità e alla logistica della rete idrografica, la realizzazione di due bacini idrici con funzioni diversificate. Uno di accumulo e uno di laminazione per l'intero periodo dell'anno sia per un uso più redditizio del terreno e delle colture (risaie, piscicoltura, idroponia, ecc), sia per una riqualificazione del territorio che faccia riemergere e consolidi gli aspetti originari.

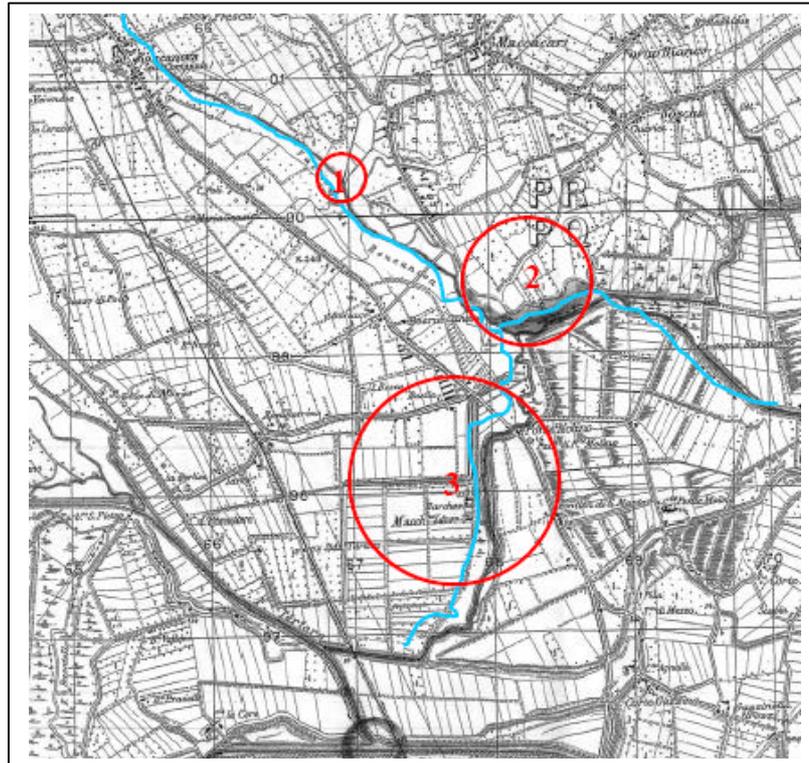
In particolare

a) Bacino di accumulo: ubicazione indicativa tra Nogara e Gazzo sulla sinistra del Tartaro per un'ampiezza di circa 2,5 Km² (dato stimato di prima analisi, da definire e concordare sentiti i competenti Enti territoriali) e una profondità media di 2,5 m, avente funzione di rifornire di acqua il territorio intercomunale durante i periodi di siccità;

b) Bacino di laminazione: ubicazione indicativa tra Pontemolino e Maccacari, nel punto di confluenza Frescà-Tartaro, collegato a uno sguazzo, con ampiezza di circa 0,5 Km² ed eventuale scavo di max 1 m. Il bacino di laminazione avrebbe in particolare la funzione di risanare il trauma provocato dalla bonifica degli anni '60, riproponendo quell'equilibrio tra terra e acqua radicato nella nostra memoria storica.

L'immagine seguente riporta l'ipotesi di ubicazione dei bacini idrici per il contenimento dell'ondata di piena

Ipotesi di ubicazione dei bacini idrici per il contenimento dell'ondata di piena



7 ANALISI DELLE AZIONI DI PIANO E ALTRE AZIONI DI PROGRAMMA PREVISTE DALL'AMMINISTRAZIONE

Le azioni strategiche di assetto del territorio che possono "produrre" consumo di suolo che le Amministrazioni di Concamarise, Gazzo Veronese, Salizzole e Sanguinetto intendono perseguire con il Piano, riguardano principalmente i seguenti sistemi:

- insediamenti e aree urbane;
- territorio rurale;
- attività produttive;
- servizi;
- infrastrutture – viabilità.

Qui di seguito vengono elencate le **singole ATO** suddivise per comune con le **previsioni** fornite dal progettista del PATI, secondo gli standard urbanistici a carattere residenziale, produttivo e commerciale.

La descrizione e l'individuazione cartografica delle singole Azioni di Piano all'interno delle singole ATO viene rimandata agli allegati alla Relazione:

- **Carta della Trasformabilità Tavola 4:**
- **Repertorio Azioni di Piano.**

Tabella previsioni suddivise per comune e per singole ATO: prima parte, dati puntuali

				If teorico 1,0 mc/mq	% sup. perm 58%	% sup. imp 42%	If teorico vario	% sup. perm 58%	% sup. imp 42%			% sup. perm 5%	% sup. imp 95%			% sup. perm 70%	% sup. imp 30%			% sup. perm 0%	% sup. imp 100%	
PATI BASSA VERONESE dati per Compatibilità idraulica superfici teoriche massime				SUPERFICIE TERRITORIAL E	nuove aree di trasformazione residenziali		aree di riqualificazione	SUPERFICIE PERMEABILE MQ	SUPERFICIE IMPERMEABIL E MQ		nuove aree di trasformazione prod/comm	SUPERFICIE PERMEABILE MQ	SUPERFICIE IMPERMEABIL E MQ	nuove aree a standard del PATI	SUPERFICIE PERMEABILE MQ	SUPERFICIE IMPERMEABIL E MQ	nuove viabilità sovracomunale del PATI mq	SUPERFICIE PERMEABILE MQ	SUPERFICIE IMPERMEABIL E MQ			
COMUNE	ATO	TIPO	NOME																			
Salizzole	1,1	a	Salizzole	1.321	102.517	59.460	43.057	13.905	8.065	5.840												
	0 1,2	c	a.p. Salizzole	1.324							241.455	12.073	229.382									
	0 1,3	a	Engazzà	0.673	23.113	13.406	9.708	46.467	26.951	19.516	12.332	617	11.715	4.655	3.259	1.397						
	0 1,4	b	Bionde	0.526	32.680	18.955	13.726															
	0 1,5	a	Valmorsel	0.390	23.026	13.355	9.671															
	0 1,6	f	Salizzole campagna nord	2.218																		
	0 1,7	e	Salizzole campagna centro	12.595				20.244	11.742	8.502												
	0 1,8	f	Salizzole campagna sud	11.609																		
				30.655	181.336 mq 32,36% sul totale	105.175 mq 20,26% sul totale	76.161 mq 14,39% sul totale	80.616 mq 14,39% sul totale	46.757 mq 9,01% sul totale	33.859 mq 45,29% sul totale	253.787 mq 24,12% sul totale	12.689 mq 4,66% sul totale	241.098 mq 64,15% sul totale	28.400 mq 5,07% sul totale	19.880 mq 2,27% sul totale	8.520 mq 2,27% sul totale	16.200 mq 2,89% sul totale				16.200 mq 4,31% sul totale	
Concamarise	2,1	a	Concamarise	0.623	41.311	23.960	17.350	30.828	17.880	12.948												
	0 2,2	b	Piazza	0.404				6.475	3.756	2.720	29.579	1.479	28.100									
	0 2,3	a	Canove	0.225	32.977	19.127	13.850															
	0 2,4	c	a.p. Ca' de Michell	0.529							58.566	2.928	55.638									
	0 2,5	f	Concamarise campagna nord-est	4.200																		
	0 2,6	f	Concamarise campagna sud-ovest	1.903																		
				7.883	74.287 mq 37,19% sul totale	43.087 mq 23,89% sul totale	31.201 mq 18,68% sul totale	37.303 mq 18,68% sul totale	21.636 mq 12,00% sul totale	15.667 mq 44,13% sul totale	88.145 mq 4,40% sul totale	4.407 mq 12,00% sul totale	83.738 mq 64,11% sul totale									
Sanguinetto	3,1	a	Sanguinetto	1.801	182.381	105.781	76.600	43.237	25.077	18.160				1.324	927	397						
	0 3,2	a	Venera	0.504	83.929	48.679	35.250							11.529	8.070	3.459						
	0 3,3	c	a.p. Sanguinetto sud-est	0.977																		
	0 3,4	c	a.p. Sanguinetto nord	0.704				26.600	15.428	11.172	309.332	15.467	293.865									
	0 3,5	f	Sanguinetto campagna est	1.073							103.740	5.187	98.553									
	0 3,6	f	Sanguinetto campagna	8.428																		
	0 3,7	f	Sanguinetto campagna nord	0.158											16.985	11.890	5.096					
				13.646	266.310 mq 30,67% sul totale	154.460 mq 17,70% sul totale	111.850 mq 8,04% sul totale	69.837 mq 17,70% sul totale	40.505 mq 8,04% sul totale	29.332 mq 47,57% sul totale	413.072 mq 47,57% sul totale	20.654 mq 62,11% sul totale	392.418 mq 3,44% sul totale	29.838 mq 3,44% sul totale	20.887 mq 1,42% sul totale	8.951 mq 10,28% sul totale	89.262 mq 14,13% sul totale				89.262 mq 14,13% sul totale	
Gazzo	4,1	a	S. Pietro-Pradelle	0.523	90.099	52.258	37.842															
	0 4,2	a	Gazzo Veronese	1.145	29.043	16.845	12.198															
	0 4,3	b	Roncanova	0.888	55.715	32.315	23.400	7.000	4.060	2.940	32.569	1.628	30.941	12.242	8.569	3.673						
	0 4,4	b	Correzzo	1.118	152.123	88.231	63.891	24.680	14.314	10.366												
	0 4,5	b	Maccacari	2.886	121.370	70.395	50.976	13.560	7.865	5.695												
	0 4,6	b	Paglia	0.260	41.198	23.895	17.303															
	0 4,7	c	a.p. Gazzo Veronese	2.556																		
	0 4,8	f	Gazzo campagna nord-ovest	5.934																		
	0 4,9	f	Gazzo campagna nord-est	7.925	14.970	8.683	6.287															
	0 4,10	e	Gazzo campagna sud	28.652				61.206	35.499	25.707												
	0 4,11	d	Busatello	4.895																		
				56.781	504.519 mq 39,51% sul totale	292.621 mq 24,51% sul totale	211.898 mq 8,34% sul totale	106.446 mq 10,13% sul totale	61.739 mq 8,34% sul totale	44.707 mq 5,17% sul totale	424.589 mq 33,25% sul totale	21.229 mq 46,66% sul totale	403.360 mq 4,12% sul totale	52.610 mq 3,44% sul totale	36.827 mq 1,83% sul totale	15.783 mq 14,78% sul totale	188.730 mq 21,83% sul totale				188.730 mq 21,83% sul totale	
TOTALI PATI				109 kmq tot.	1.026.452 mq 35,33% sul totale	595.342 mq 21,53% sul totale	431.110 mq 10,13% sul totale	294.202 mq 6,17% sul totale	170.637 mq 10,13% sul totale	123.565 mq 40,60% sul totale	1.179.593 mq 55,95% sul totale	58.980 mq 3,82% sul totale	1.120.613 mq 55,95% sul totale	110.848 mq 3,82% sul totale	77.594 mq 1,66% sul totale	33.254 mq 10,13% sul totale	294.192 mq 14,69% sul totale	0 mq			294.192 mq 14,69% sul totale	

Tabella previsioni suddivise per comune e per singole ATO: seconda parte, dati riepilogativi

PATI BASSA VERONESE dati per Compatibilità idraulica superfici teoriche massime				SUPERFICIE TERRITORIAL E	TOTALE SUPERFICI MASSIME TEORICHE IN TRASFORMAZI ONE MQ	TOTALE SUPERFICIE PERMEABILE MQ	TOTALE SUPERFICIE IMPERMEABIL E MQ
COMUNE	ATO	TIPO	NOME				
Salizzone	1.1	a	Salizzone	1,321	137.512	82.288	55.224
	1.2	c	a.p. Salizzone	1,324	241.455	12.073	229.382
	1.3	a	Engazzà	0,673	86.567	44.232	42.336
	1.4	b	Bionde	0,526	32.680	18.955	13.726
	1.5	a	Valmorsel	0,390	25.681	15.214	10.467
	1.6	f	Salizzone campagna nord	2,218			
	1.7	e	Salizzone campagna centro	12,595	20.244	11.742	8.502
	1.8	f	Salizzone campagna sud	11,609	16.200		16.200
				30,655	560.339 mq	184.502 mq	375.838 mq
					32,93% sul totale	67,07% sul totale	
Concamarise	2.1	a	Concamarise	0,623	72.139	41.840	30.298
	2.2	b	Piazza	0,404	36.054	5.234	30.820
	2.3	a	Canove	0,225	32.977	19.127	13.850
	2.4	c	a.p. Ca' de Micheli	0,529	58.566	2.928	55.638
	2.5	f	Concamarise campagna nord-est	4,200			
	2.6	f	Concamarise campagna sud-ovest	1,903			
				7,883	199.735 mq	69.130 mq	130.606 mq
					34,61% sul totale	65,39% sul totale	
Sanguinetto	3.1	a	Sanguinetto	1,801	226.942	131.785	95.157
	3.2	a	Venera	0,504	95.458	56.749	38.709
	3.3	c	a.p. Sanguinetto sud-est	0,977	316.082	15.467	300.615
	3.4	c	a.p. Sanguinetto nord	0,704	149.150	20.615	128.535
	3.5	f	Sanguinetto campagna est	1,073	8.352		8.352
	3.6	f	Sanguinetto campagna	8,428	72.335	11.890	60.446
	3.7	f	Sanguinetto campagna nord	0,158			
				13,646	868.319 mq	236.505 mq	631.813 mq
					27,24% sul totale	72,76% sul totale	
Gazzo	4.1	a	S. Pietro-Pradelle	0,523	90.099	52.258	37.842
	4.2	a	Gazzo Veronese	1,145	41.285	25.415	15.871
	4.3	b	Roncanova	0,888	109.684	38.003	71.681
	4.4	b	Correzzo	1,118	176.803	102.545	74.257
	4.5	b	Maccacari	2,886	137.063	79.753	57.311
	4.6	b	Paglia	0,260	80.547	25.862	54.685
	4.7	c	a.p. Gazzo Veronese	2,556	389.806	43.413	346.393
	4.8	f	Gazzo campagna nord-ovest	5,934	96.970	8.683	88.287
	4.9	f	Gazzo campagna nord-est	7,925	89.200	985	88.215
	4.10	e	Gazzo campagna sud	28,652	65.436	35.499	29.937
	4.11	d	Busatello	4,895			
			56,781	1.276.894 mq	412.416 mq	864.478 mq	
					32,30% sul totale	67,70% sul totale	
TOTALI PATI 109 kmq tot.					2.905.287 mq	902.553 mq	2.002.734 mq
						31,07% sul totale	68,93% sul totale

8 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI D'INVASO SPECIFICI DEL TERRITORIO DEL PAT

In data 10 maggio 2006 la Giunta regionale del Veneto, con deliberazione n. 1322, e con la successiva Dgr n. 1841 del 19 Giugno 2007 ha fornito nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.

Il presupposto normativo per la valutazione di compatibilità idraulica è costituito dalla - Deliberazione Giunta Regione Veneto 13 dicembre 2002 n. 3637 (B.U.R. 18-02-2003, n. 18) - Legge 3 agosto 1998, n. 267 "*Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrologico. Indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici*", che introduce ai punti 1 e 2 di seguito riportati la "*Valutazione di compatibilità idraulica*" a supporto degli strumenti urbanistici generali:

1. Le presenti disposizioni si applicano agli strumenti urbanistici generali o varianti generali o varianti che comportino una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico per i quali, alla data del presente provvedimento, non sia già concluso l'iter di adozione e pubblicazione compreso l'eventuale espressione del parere del comune sulle osservazioni pervenute;
2. Per gli strumenti di cui sopra dovrà essere redatta una specifica "**Valutazione di compatibilità idraulica**" dalla quale si desuma, in relazione alle nuove previsioni urbanistiche, che non viene aggravato l'esistente livello di rischio idraulico né viene pregiudicata la possibilità di riduzione, anche futura, di tale livello; l'elaborato di "valutazione" indicherà altresì le misure compensative introdotte nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni esposte.

Le precedenti considerazioni sono state ulteriormente rafforzate con la - Deliberazione Giunta Regione Veneto 10 maggio 2006 n. 1322 - Legge 3 agosto 1998, n. 267 "*Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrologico. Nuove indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici*", che introduce la necessità della realizzazione di misure compensative alle alterazioni provocate dalle nuove previsioni urbanistiche; questo decreto focalizza principalmente l'attenzione sul concetto di "invarianza idraulica" delle trasformazioni del territorio, dove "per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa". Inoltre fornisce alcuni valori numerici di riferimento per quanto riguarda il tempo di ritorno da utilizzare nelle calcolazioni (50 anni) e per i coefficienti di deflusso da assumere in base alle caratteristiche del terreno (0.10 per superfici agricole, 0.20 per superfici permeabili, 0.60 per superfici semipermeabili quali grigliati e terra battuta, 0.90 per le superfici impermeabili).

Questa invarianza può essere ottenuta prevedendo una serie di invasi (fossi di guardia, canalizzazioni, bacini, ecc.) che consentano di invasare e di laminare il maggior volume di pioggia dovuto all'incremento del coefficiente idrometrico delle aree.

Nel seguito della trattazione, come consigliato dalla normativa, si procederà al calcolo dei volumi di invaso necessari utilizzando due diversi metodi:

- il metodo SCS;
- il metodo razionale, che consiste nel determinare il massimo volume da invasare al variare del tempo di pioggia.

I coefficienti di deflusso utilizzati sono quelli indicati dalla normativa, e cioè:

Aree agricole	0,10	
Superfici permeabili	0,20	(aree verdi, coltivazioni prative, ...)
Superfici semi-permeabili	0,60	(grigliati drenanti con sottofondo ghiaioso, strade in terra battuta, ...)
Superfici impermeabili	0,90	(tetti, terrazzi, strade, piazzali, ...).

8.1 Il metodo SCS: inquadramento metodologico

Il metodo del Soil Conservation Service (S.C.S.): Curve Number (CN). Il metodo S.C.S. Numero di Curva (SCS, 1969) viene considerato come uno dei più importanti modelli non deterministici utilizzabile per la stima dei deflussi superficiali tanto da essere inserito in modelli di tipo distribuito di previsione dei deflussi (Borselli et. al., 1989). Il metodo del Numero di Curva permette di determinare il deflusso diretto o pioggia efficace (P_e) cioè la frazione della pioggia totale (P) che direttamente e in maniera preponderante contribuisce alla formazione dell'evento di piena.

Per il calcolo della pioggia efficace, il metodo SCS propone la seguente equazione:

$$P_e = P_n^2 / P_n + S$$

$$P_n = P - IA$$

$$IA = k_{ia} \times S$$

dove:

P = pioggia totale (mm)

P_e = pioggia efficace o deflusso diretto (mm),

P_n = la pioggia netta (mm),

S = capacità idrica massima del suolo o volume specifico di saturazione (mm),

IA = perdite iniziali (mm),

k_{ia} = coefficiente di perdite iniziali.

Le perdite iniziali (IA) sono costituite da alcuni processi quali l'intercettazione della pioggia da parte delle chiome della vegetazione, dall'accumulo nelle locali depressioni del terreno e dall'imbibizione iniziale del terreno. Dai dati sperimentali tale parametro risulta correlato al volume specifico di saturazione o capacità idrica massima del suolo (S). La procedura proposta dal SCS, per l'ambiente agrario degli Stati Uniti, stima le perdite iniziali uguali ad un quinto del volume specifico di saturazione del terreno (S). Per la realtà italiana, in particolare per i piccoli bacini delle Alpi, si adotta un valore delle perdite iniziali pari alla decima parte della capacità idrica massima del suolo (S). La diretta conseguenza di tale correlazione è che il metodo si basa su un solo parametro che descrive il complesso fenomeno dell'assorbimento. Il volume specifico di saturazione dipende dalla natura litologica e pedologica del terreno e dall'uso del suolo. L'equazione proposta dal SCS è rappresentabile sul piano P - P_e , con un numero infinito di curve comprese tra la bisettrice dove S è uguale a zero, e l'asse delle ascisse dove S assume il teorico valore infinito. È facilmente intuibile la difficoltà nell'assegnare ad S un valore che sia il più possibile rappresentativo alla realtà. Data la notevole variabilità del parametro S , si fa ricorso ad un artificio con il quale si determina il Numero di Curva (CN) utilizzando la seguente equazione che rappresenta sul piano P - P_e una famiglia di curve:

$$CN = \frac{25400}{254 + S}$$

dove S è espresso in millimetri.

Esplicitando S si ha:

$$S = 25,4 \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right)$$

I due parametri (CN e S) sono inversamente correlati in modo non lineare: la capacità idrica massima del suolo (S) varia teoricamente da 0 a infinito e con tale equazione si ottiene un campo di variazione del parametro CN, compreso tra 0 e 100.

Il parametro CN esprime le condizioni, dal punto di vista della formazione del deflusso, del complesso suolo-soprassuolo considerate le condizioni di umidità nei cinque giorni antecedenti l'evento di piena. In altri termini riassume l'attitudine propria e specifica del bacino a produrre deflusso.

Con valori di CN uguali o prossimi allo 0, si è in presenza di una superficie assimilabile alla perfetta "spugna" cioè viene assorbita e trattenuta la totalità o quasi della precipitazione. Con valori di CN uguali o prossimi a 100, siamo in presenza di terreni o superfici impermeabili dove la precipitazione si trasforma interamente o quasi in deflusso creando l'evento di piena.

Tale situazione si verifica per la precipitazione che direttamente cade nella rete idrografica o nei pressi della stessa. L'acqua è infatti assimilabile ad una superficie impermeabile dove l'afflusso si trasforma istantaneamente in deflusso.

Esiste poi una variazione, correlata alla precipitazione, del CN sperimentale. All'aumentare della precipitazione il valore di CN, empiricamente determinato, tende a diminuire. Questo particolare tipo di CN viene definito "apparente" ed è spiegato dal fatto che per precipitazione di modesta entità, l'incidenza percentuale delle perdite iniziali (IA) è elevata e quindi sono necessari valori di CN elevati per produrre la pioggia efficace. Per piogge di notevole entità le perdite iniziali incidono poco o niente e si può ottenere la pioggia efficace con CN bassi. "È importante sottolineare che il CN locale invece, definite le condizioni iniziali, è invariante rispetto all'entità dell'afflusso ed è quindi definibile sulla base del complesso suolo-soprassuolo" (Cazorzi e Dalla Fontana, 1993). Le varie celle, con CN definito, si attivano oltre il valore soglia che è rappresentato, per ognuna di esse, dalla quota delle perdite iniziali. Il loro contributo non è lineare se è riferito all'entità della precipitazione.

I modelli eseguono, tramite procedure numeriche, la simulazione dei processi idrologici.

Il modello distribuito permette l'assegnazione ad ogni cella di area nota un valore di CN.

Il deflusso quindi è prodotto in modo autonomo su ogni cella e vi è poi una propagazione lungo il reticolo idrografico permanente e/o temporaneo. Questo tipo di rappresentazione risulta essere più aderente alla complessa articolazione del fenomeno naturale qui considerato: la formazione del deflusso.

8.2 Il metodo razionale: inquadramento metodologico

Questo metodo consiste nel determinare i volumi entranti e uscenti nel sistema al variare del tempo di pioggia, dalla cui differenza si ottiene il valore del volume di invaso cercato.

Il contributo in ingresso reso dalle differenti superfici in cui un sito è suddiviso, è dato dal prodotto tra l'estensione S e il suo relativo coefficiente di afflusso K_{aff} , il cui valore è dato dalla media pesata dei coefficienti indicati dalla normativa, e precedentemente citati, mediante le superfici a diversa permeabilità:

Contributo netto = S x K_{aff}

La ripartizione quantitativa è stata stimata in relazione alla portata generata dalla superficie totale di progetto tramite il metodo razionale:

$$Q = C \cdot j \cdot S$$

in cui:

Q	portata allo scarico in m³/h
C	coefficiente di afflusso
S	superficie di raccolta in m²
j	intensità di pioggia in m/h

Moltiplicando questa relazione per il tempo si ottiene il volume in ingresso cercato.

Nel caso del volume uscente, esso è dato dall'aliquota dovuta allo scarico nei corpi idrici superficiali e dall'aliquota dovuta alla filtrazione nel fondo dell'invaso.

La portata diretta ai corpi idrici superficiali è prescritto dai vari enti preposti che non sia mai superiore ai 10 l/s ha, valore rappresentativo di un'area antropizzata a bassa percentuale di impermeabilizzazione: questo valore, moltiplicato per la superficie oggetto di variazione di permeabilità e per il tempo, fornisce il volume in uscita dallo scarico superficiale.

La determinazione della portata smaltibile attraverso il deflusso verticale nel terreno si calcolerà mediante la Legge di Darcy:

$$Q = K \cdot i \cdot S$$

in cui:

K = permeabilità verticale del terreno

i = gradiente idraulico

S = superficie d'infiltrazione

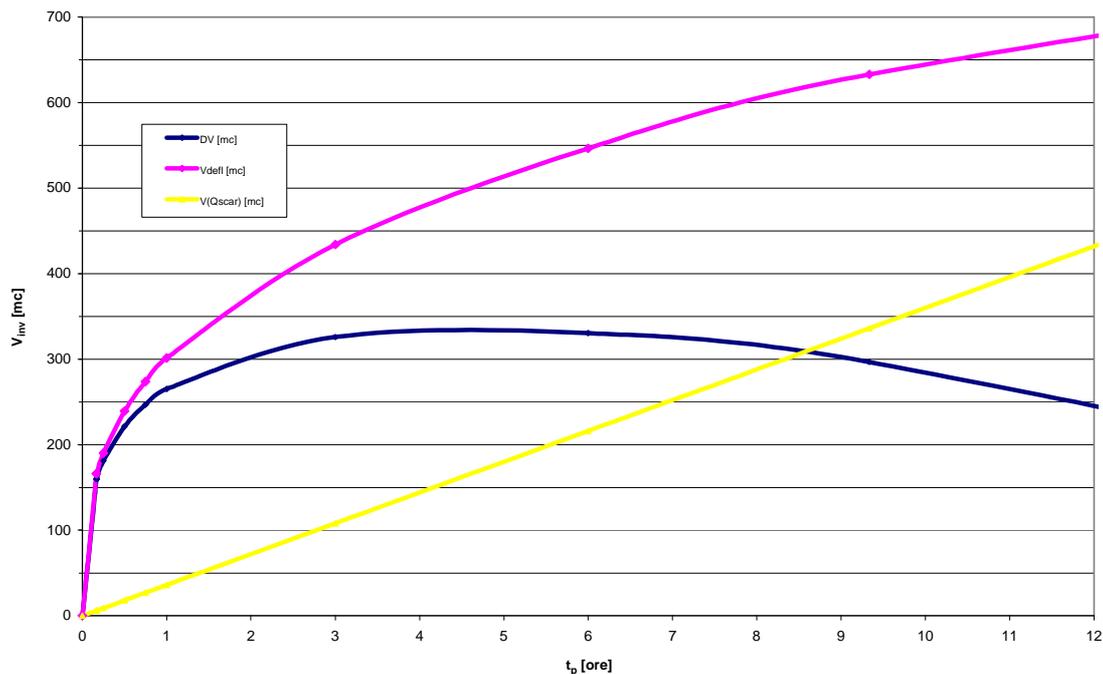
Anche in questo caso, moltiplicando il valore della portata ottenuto per il tempo, si ottiene il volume uscente per filtrazione.

In formule, si ottiene la seguente relazione:

$$\begin{aligned} V_{\text{invaso}} &= V_{\text{in}} - V_{\text{out}} \\ &= (C \cdot j \cdot S) \cdot t - [Q_{\text{scarico}} + (K \cdot i \cdot S)] \cdot t \end{aligned}$$

Riportando in un grafico *Volume contro tempo* la precedente relazione, si ottiene la curva caratteristica dei serbatoi, avente un valore massimo che non è altro che il valore cercato del volume da invasare.

Un esempio è il seguente, in cui sono riportate le curve rappresentative dei tre volumi citati:



8.3 Metodi adottati

Lo smaltimento delle acque bianche accumulate sarà realizzato mediante diverse modalità di smaltimento:

- Mediante invaso
- Mediante pozzi disperdenti

Considerato che i terreni hanno un coefficiente di filtrazione di $K=1 \times 10^{-6}$ cm/sec, non si prevede che una certa quantità d'acqua possa essere immessa nel sottosuolo mediante sistemi di dispersione come i pozzi assorbenti. I volumi risultanti verranno accumulati in invasi di capacità sufficiente a contenere le portate calcolate. Il deflusso da tali invasi sarà realizzato mediante:

- lento rilascio nel suolo grazie al deflusso verticale nel terreno;
- laminazione dall'invaso con una portata uscente non superiore a quella prevista dai consorzi di bonifica pari a 10 l/s/ha;
- evapotraspirazione.

Si riportano di seguito i fogli di calcolo utilizzati per il metodo SCS e per il metodo razionale. Si è ritenuto che allo stato di approfondimento dello Strumento Urbanistico quale quello del Piano di Assetto del Territorio si potesse tener buona la suddivisione per ATO delle superfici permeabili e impermeabili come precedentemente riportato in tabella (dati progettuali di massima). Le superfici permeabili sono considerate cautelativamente essendo la somma di tetti, terrazzi, strade, piazzali.

Tali calcoli sono effettuati per determinare i volumi d'invaso se in presenza di corpi recettori.

8.4 Fogli di calcolo dei Volumi di compensazione

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA - Comune di Salizzole (Dgr n° 1841 del 19/06/2007 e DGR 1322 del 10/05/2006)

Compensazione mediante bacini di accumulo

Dati pluviometrici - Piogge orarie - Stazione di Vangadizza

Coefficients della curva di possibilità pluviometrica			
Tr [anni]	a [mm h ⁿ]	n [.]	n ₁ =nx4/3 [.]
50	57.27	0.197	0.262

Coefficienti di afflusso (allegato A del DGR n° 1322 del 10/06/2006)

- Aree agricole 0.10
- Superfici permeabili 0.20 (aree verdi, coltivazioni prative, ...)
- Superfici semi-permeabili 0.60 (grigliati drenanti con sottofondo ghiaioso, strade in terra battuta, ...)
- Superfici impermeabili 0.90 (tetti, terrazzi, strade, piazzali, ...)

Suddivisione dell'area indagata in base alla permeabilità di progetto.

	Aree a verde (coeff. 0,20) m ²		Superfici impermeabilizzate (tetti, terrazzi, strade, piazzali ... (coeff. 0,90) m ²	Superficie totale m ²	Coeff. medio pesato .
	82.288		55.224	137.512	0.48
	12.073		229.382	241.455	0.87
	44.232		42.336	86.567	0.54
	18.955		13.726	32.680	0.49
	15.214		10.467	25.681	0.49
	0		0	0	-
	11.742		8.502	20.244	0.49
			16.200	16.200	0.90

- Superficie di impluvio, S 560.339 m², pari a 56.03 ha
- Coefficiente di afflusso medio 0.61 .
- Coefficienti pluviometrici ragguagliati alla superficie di impluvio
 - a' = 55.64 mm hⁿ
 - n₁' = 0.272 .
- Portata unitaria ammessa allo scarico 10.0 l/s ha
- Portata totale ammessa allo scarico 560.3 l/s

Geometria del bacino di invaso

- Superficie media del bacino 30000.0 m²
 - lunghezza invaso 200.0 m
 - larghezza invaso 150.0 m
- Altezza d'acqua fissa nel bacino 0.00 m, pari a 0.0m³

Caratteristiche dei sistemi filtranti

Si utilizza la relazione: $Q = K i S$

- Permeabilità verticale del terreno, K 5.0E-06 cm/s

Letto permeabile

• Gradiente idraulico, i	1.0	.
• Superficie netta filtrante risultante, S_f	10837.5	m ²
- lunghezza area filtrante	170.0	m
- larghezza area filtrante	127.5	m
da cui la superficie filtrante del bacino, S	21675.0	m ²
- riduzione di S per perdita di permeabilità	50%	
• Infiltrazione risultante	0.5	l/s
• Infiltrazione totale	0.5	l/s (Contributo non ammissibile)

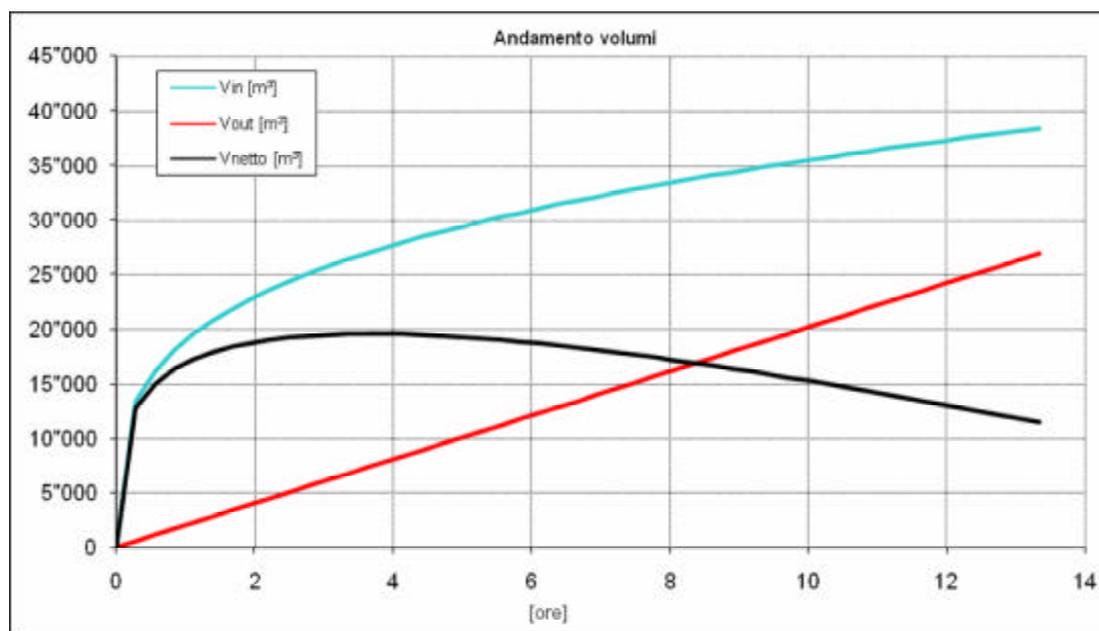
Calcolo del volume di invaso necessario

In base ai dati sopra riportati si determina ora la variazione dei volumi di ingresso, uscita e netto in base al tempo di pioggia, da cui si evince il volume massimo da assegnare al bacino di accumulo: questo è dato dalla massima differenza tra la curva del volume di ingresso e di quella totale in uscita, cioè il massimo del V_{netto} .

Portata in uscita:

• Aliquota dovuta allo scarico superficiale	560.3	l/s
• Aliquota dovuta all'infiltrazione	0.0	l/s (vedere sopra)
Portata totale in uscita	560.3	l/s

E' ora possibile tracciare i grafici dei volumi di ingresso, uscita e netto, il cui massimo è il volume cercato.



Risultati e riepilogo

? **Volume netto massimo da invasare** **19.627.6 m³, pari a 350.3 m³/ha**

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

? **Volume totale in ingresso** **26.911.5 m³**

? **Volume in uscita** **7.283.9 m³**

• Aliquota dovuta allo scarico superficiale 7.283.9 m³

• Aliquota dovuta all'infiltrazione 0.0 m³

? **Altezza massima invasata** **0.65 m**

? **Tempo di riempimento del bacino** **3.6 ore**

L'invaso dovrà avere dimensione minima di 350.3m³/ha che, aumentato del 25% per compensare la sottostima data dall'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica, fornisce il valore finale di **437.9 m³/ha**

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA - Comune di Salizzole
(Dgr n° 1841 del 19/06/2007 e DGR 1322 del 10/05/2006)

Compensazione mediante bacini di accumulo

Dati pluviometrici - Piogge orarie - Stazione di Vangadizza

Coefficients della curva di possibilità pluviometrica			
Tr [anni]	a [mm h ⁿ]	n [.]	n ₁ =nx4/3 [.]
50	57.27	0.197	0.262

Valori dei coefficienti del metodo SCS

Permeabilità dei depositi superficiali: **bassa**

Valori del parametro CN_{II}

- Aree agricole 85 (superfici arate, irregolari, ecc.)
- Superfici permeabili 79 (aree verdi, coltivazioni prative, ...)
- Superfici semi-permeabili 89 (grigliati drenanti con sottofondo ghiaioso, strade in terra battuta, ...)
- Superfici impermeabili 98 (tetti, terrazzi, strade, piazzali, ...)

Si utilizza il coefficiente CN: **1** cioè, pioggia nei 5 giorni precedenti < 13 / 36mm

Suddivisione dell'area indagata in base alla permeabilità di progetto.

	Aree a verde (CN = 79) m ²			Superfici impermeabilizzate (tetti, terrazzi, strade, piazzali ... (CN = 98) m ²	Superficie totale m ²	Coeff. medio pesato
	82.288			55.224	137.512	86
	12.073			229.382	241.455	97
	44.232			42.336	86.567	88
	18.955			13.726	32.680	86
	15.214			10.467	25.681	86
	0			0	0	-
	11.742			8.502	20.244	86
				16.200	16.200	98

- Superficie di impluvio, S 560.339 m², pari a 56.03 ha
- Coefficiente CN medio 90 .
- CN modificato in base alle piogge 79 .
- Coefficiente S medio (saturazione) 68.0 mm
- Coefficiente la medio (assorbimento iniziale) 13.6 mm

- Coefficienti pluviometrici ragguagliati alla superficie di impluvio

a' = 55.64 mm hⁿ

n₁' = 0.272 .

- Portata unitaria ammessa allo scarico **10.0** l/s ha
- Portata totale ammessa allo scarico 560.3 l/s

Geometria del bacino di invaso

- Superficie media del bacino 14000.0 m²
- lunghezza invaso **140.0** m

- larghezza invaso **100.0** m
- Altezza d'acqua fissa nel bacino **0.00** m, pari a 0.0m³

Caratteristiche dei sistemi filtranti

Si utilizza la relazione: $Q = K \cdot i \cdot S$

- Permeabilità verticale del terreno, K **5.0E-06** cm/s

Letto permeabile

- Gradiente idraulico, i **1.0** .
- Superficie netta filtrante risultante, Sf **5057.5** m²
- lunghezza area

filtrante

- 119.0** m
- larghezza area filtrante **85.0** m
- da cui la superficie filtrante del bacino, S **10115.0** m²
- riduzione di S per perdita di permeabilità **50%**

- Infiltrazione risultante **0.3** l/s

- Infiltrazione totale **0.3** l/s (Contributo non ammissibile)

Calcolo del volume di invaso necessario

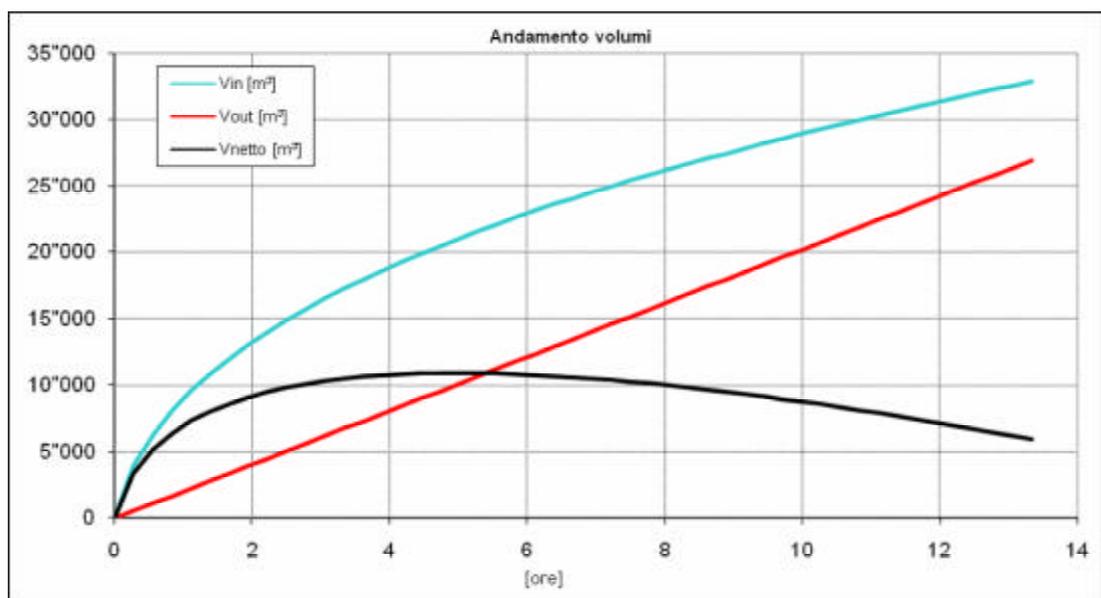
In base ai dati sopra riportati si determina ora la variazione dei volumi di ingresso, uscita e netto in base al tempo di pioggia, da cui si evince il volume massimo da assegnare al bacino di accumulo: questo è dato dalla massima differenza tra la curva del volume di ingresso e di quella totale in uscita, cioè il massimo del Vnetto.

Portata in uscita:

- Aliquota dovuta allo scarico superficiale **560.3** l/s
- Aliquota dovuta all'infiltrazione **0.0** l/s (vedere sopra)

Portata totale in uscita **560.30** l/s

E' ora possibile tracciare i grafici dei volumi di ingresso, uscita e netto, il cui massimo è il volume cercato.



Risultati e riepilogo

? Volume netto massimo da invasare **10.909.6 m³, pari a 195 m³/ha**

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

? Volume totale in ingresso **20.995.0 m³**

? Volume in uscita **10.085.4 m³**

• Aliquota dovuta allo scarico superficiale 10.085.4 m³

• Aliquota dovuta all'infiltrazione 0.0 m³

? Altezza massima invasata **0.78 m**

? Tempo di riempimento del bacino **5.0 ore**

L'invaso dovrà avere dimensione minima di 194.7m³/ha che, aumentato del 25% per compensare la sottostima

data dall'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica, fornisce il valore finale di **243.4 m³/ha**

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA - Comune di Concamarise
(Dgr n° 1841 del 19/06/2007 e DGR 1322 del 10/05/2006)

Compensazione mediante bacini di accumulo

Dati pluviometrici - Piogge orarie - Stazione di Vangadizza

Coefficients della curva di possibilità pluviometrica			
Tr [anni]	a [mm h ⁿ]	n [.]	n ₁ =nx4/3 [.]
50	57.27	0.197	0.262

Coefficients di afflusso (allegato A del DGR n° 1322 del 10/06/2006)

- Aree agricole 0.10
- Superfici permeabili 0.20 (aree verdi, coltivazioni prative, ...)
- Superfici semi-permeabili 0.60 (grigliati drenanti con sottofondo ghiaioso, strade in terra battuta, ...)
- Superfici impermeabili 0.90 (tetti, terrazzi, strade, piazzali, ...)

Suddivisione dell'area indagata in base alla permeabilità di progetto.

	Aree a verde (coeff. 0,20)			Superfici impermeabilizzate (tetti, terrazzi, strade, piazzali ... (coeff. 0,90)	Superficie totale	Coeff. medio pesato
	m ²			m ²		
	41.840			30.298	72.139	0.49
	5.234			30.820	36.054	0.80
	19.127			13.850	32.977	0.49
	2.928			55.638	58.566	0.87

- Superficie di impluvio, S 199.735 m², pari a 19.97 ha
- Coefficiente di afflusso medio 0.66 .
- Coefficienti pluviometrici ragguagliati alla superficie di impluvio
 - a' = 56.68 mm hⁿ
 - n₁' = 0.266 .
- Portata unitaria ammessa allo scarico **10.0** l/s ha
- Portata totale ammessa allo scarico 199.7 l/s

Geometria del bacino di invaso

- Superficie media del bacino 15000.0 m²
 - lunghezza invaso **100.0** m
 - larghezza invaso **150.0** m
- Altezza d'acqua fissa nel bacino **0.00** m, pari a 0.0m³

Caratteristiche dei sistemi filtranti

Si utilizza la relazione: Q = K i S

- Permeabilità verticale del terreno, K **5.0E-06** cm/s

Letto permeabile

- Gradiente idraulico, i **1.0** .
- Superficie netta filtrante risultante, Sf 5418.8 m²
 - lunghezza area filtrante **85.0** m
 - larghezza area filtrante **127.5** m
- da cui la superficie filtrante del bacino, S 10837.5 m²

- riduzione di S per perdita di permeabilità **50%**
- Infiltrazione risultante 0.3 l/s
- Infiltrazione totale 0.3 l/s (Contributo non ammissibile)

Calcolo del volume di invaso necessario

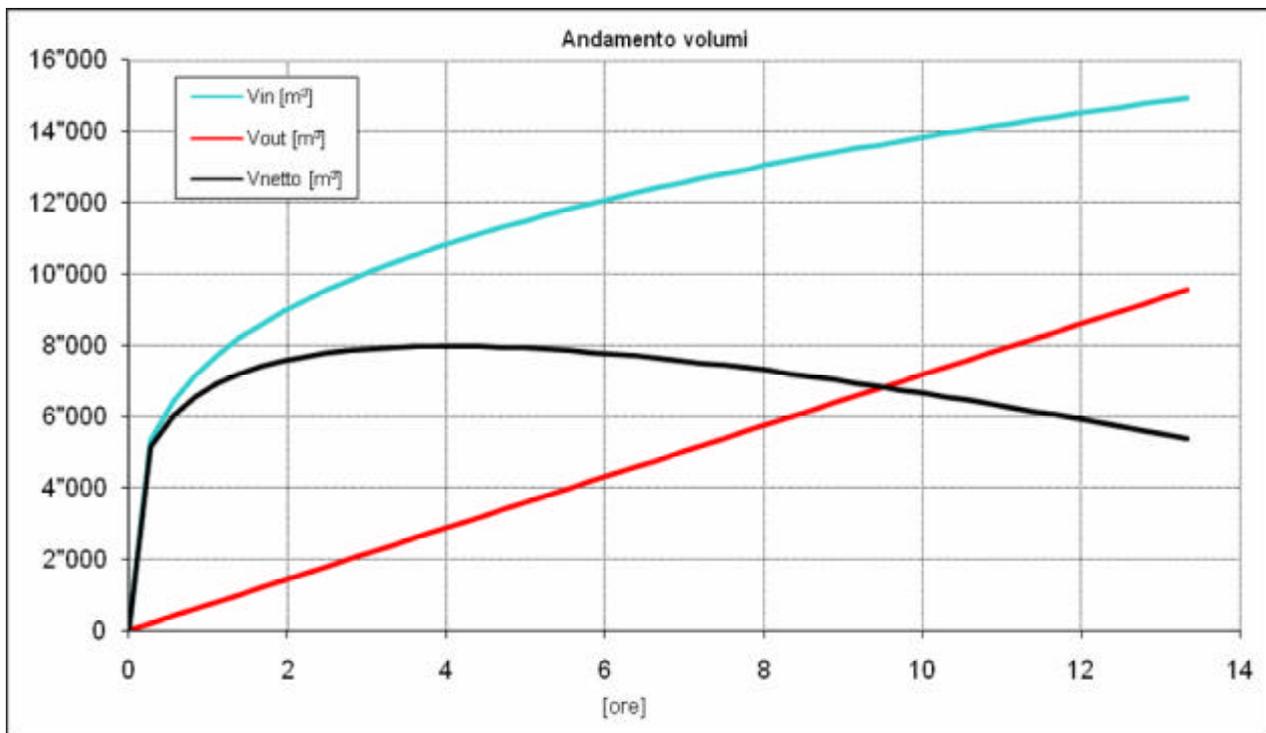
In base ai dati sopra riportati si determina ora la variazione dei volumi di ingresso, uscita e netto in base al tempo di pioggia, da cui si evince il volume massimo da assegnare al bacino di accumulo: questo è dato dalla massima differenza tra la curva del volume di ingresso e di quella totale in uscita, cioè il massimo del Vnetto.

Portata in uscita:

- Aliquota dovuta allo scarico superficiale 199.7 l/s
- Aliquota dovuta all'infiltrazione 0.0 l/s (vedere sopra)

Portata totale in uscita 199.7 l/s

E' ora possibile tracciare i grafici dei volumi di ingresso, uscita e netto, il cui massimo è il volume cercato.



Risultati e riepilogo

? **Volume netto massimo da invasare** **7.967.7 m³, pari a 398.9 m³/ha**

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

- ? **Volume totale in ingresso** **10.763.5 m³**
- ? **Volume in uscita** **2.795.8 m³**
 - Aliquota dovuta allo scarico superficiale 2.795.8 m³
 - Aliquota dovuta all'infiltrazione 0.0 m³
- ? **Altezza massima invasata** **0.53 m**
- ? **Tempo di riempimento del bacino** **3.9 ore**

L'invaso dovrà avere dimensione minima di 398.9m³/ha che, aumentato del 25% per compensare la sottostima data dall'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica, fornisce il valore finale di **498.6 m³/ha**

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA - Comune di Concamarise
(Dgr n° 1841 del 19/06/2007 e DGR 1322 del 10/05/2006)

Compensazione mediante bacini di accumulo

Dati pluviometrici - Piogge orarie - Stazione di Vangadizza

Coefficients della curva di possibilità pluviometrica			
Tr [anni]	a [mm h ⁿ]	n [.]	n ₁ =nx4/3 [.]
50	57.27	0.197	0.262

Valori dei coefficienti del metodo SCS

Permeabilità dei depositi superficiali:

bassa

Valori del parametro CN_{II}

- Aree agricole 85 (superfici arate, irregolari, ecc.)
- Superfici permeabili 79 (aree verdi, coltivazioni prative, ...)
- Superfici semi-permeabili 89 (grigliati drenanti con sottofondo ghiaioso, strade in terra battuta, ...)
- Superfici impermeabili 98 (tetti, terrazzi, strade, piazzali, ...)

Si utilizza il coefficiente CN:

1

cioè, pioggia nei 5 giorni precedenti < 13 / 36mm

Suddivisione dell'area indagata in base alla permeabilità di progetto.

	Aree a verde (CN = 79)			Superfici impermeabilizzate (tetti, terrazzi, strade, piazzali ... (CN = 98)	Superficie totale	Coeff. medio pesato
	m ²			m ²	m ²	.
0	41.840			30.298	72.138	86
0	5.234			30.820	36.054	95
0	19.127			13.850	32.977	86
0	2.928			55.638	58.566	97

- Superficie di impluvio, S 199.735 m², pari a 19.97 ha
- Coefficiente CN medio 91 .
- CN modificato in base alle piogge 81 .
- Coefficiente S medio (saturazione) 57.8 mm
- Coefficiente la medio (assorbimento iniziale) 11.6 mm

• Coefficienti pluviometrici ragguagliati alla superficie di impluvio

a' = 56.68 mm hⁿ
n₁' = 0.266 .

- Portata unitaria ammessa allo scarico **10.0** l/s ha
- Portata totale ammessa allo scarico 199.7 l/s

Geometria del bacino di invaso

- Superficie media del bacino 7000.0 m²
- lunghezza invaso **100.0** m
- larghezza invaso **70.0** m
- Altezza d'acqua fissa nel bacino **0.00** m, pari a 0.0m³

Caratteristiche dei sistemi filtranti

Si utilizza la relazione: $Q = K \cdot i \cdot S$

- Permeabilità verticale del terreno, K 5.0E-06 cm/s

Letto permeabile

- Gradiente idraulico, i 1.0
- Superficie netta filtrante risultante, Sf 2528.8 m²
 - lunghezza area filtrante 85.0 m
 - larghezza area filtrante 59.5 m
- da cui la superficie filtrante del bacino, S 5057.5 m²
- riduzione di S per perdita di permeabilità 50%
- Infiltrazione risultante 0.1 l/s
- Infiltrazione totale 0.1 l/s (Contributo non ammissibile)

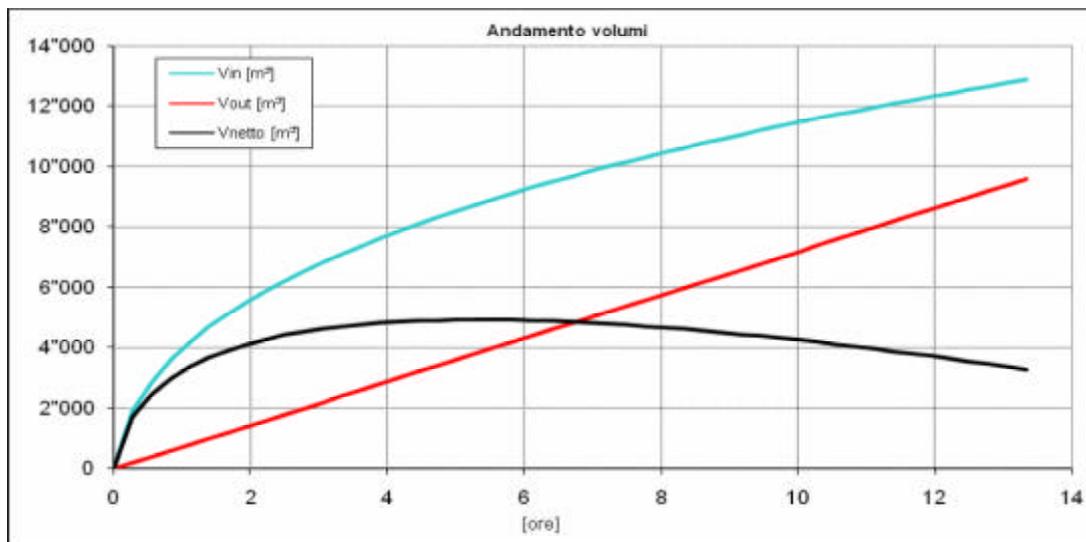
Calcolo del volume di invaso necessario

In base ai dati sopra riportati si determina ora la variazione dei volumi di ingresso, uscita e netto in base al tempo di pioggia, da cui si evince il volume massimo da assegnare al bacino di accumulo: questo è dato dalla massima differenza tra la curva del volume di ingresso e di quella totale in uscita, cioè il massimo del Vnetto.

Portata in uscita:

- Aliquota dovuta allo scarico superficiale 199.7 l/s
 - Aliquota dovuta all'infiltrazione 0.0 l/s (vedere sopra)
- Portata totale in uscita 199.70 l/s**

E' ora possibile tracciare i grafici dei volumi di ingresso, uscita e netto, il cui massimo è il volume cercato.



Risultati e riepilogo

- ? **Volume netto massimo da invasare** 4.929.2 m³, pari a 247 m³/ha

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

- ? **Volume totale in ingresso** 8.723.5 m³
- ? **Volume in uscita** 3.794.3 m³
 - Aliquota dovuta allo scarico superficiale 3.794.3 m³
 - Aliquota dovuta all'infiltrazione 0.0 m³
- ? **Altezza massima invasata** 0.70 m
- ? **Tempo di riempimento del bacino** 5.3 ore

L'invaso dovrà avere dimensione minima di 246.8m³/ha che, aumentato del 25% per compensare la sottostima data dall'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica, fornisce il valore finale di **308.5 m³/ha**

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA - Comune di Sanguinetto
(Dgr n° 1841 del 19/06/2007 e DGR 1322 del 10/05/2006)

Compensazione mediante bacini di accumulo

Dati pluviometrici - Piogge orarie - Stazione di Vangadizza

Coefficients della curva di possibilità pluviometrica			
Tr [anni]	a [mm h ⁿ]	n [.]	n ₁ =nx4/3 [.]
50	57.27	0.197	0.262

Coefficients di afflusso (allegato A del DGR n° 1322 del 10/06/2006)

- Aree agricole 0.10
- Superfici permeabili 0.20 (aree verdi, coltivazioni prative, ...)
- Superfici semi-permeabili 0.60 (grigliati drenanti con sottofondo ghiaioso, strade in terra battuta, ...)
- Superfici impermeabili 0.90 (tetti, terrazzi, strade, piazzali, ...)

Suddivisione dell'area indagata in base alla permeabilità di progetto.

	Aree a verde (coeff. 0,20)			Superfici impermeabilizzate (tetti, terrazzi, strade, piazzali ... (coeff. 0,90)	Superficie totale	Coeff. medio pesato
	m ²			m ²	m ²	.
0	131.785			95.157	226.942	0.49
0	56.749			38.709	95.458	0.48
0	15.467			300.615	316.082	0.87
0	20.615			128.535	149.150	0.80
0	0	0	0	8.352	8.352	0.90
0	11.890	0	0	60.446	72.335	0.78

- Superficie di impluvio, S 868.319 m², pari a 86.83 ha
- Coefficiente di afflusso medio 0.72 .
- Coefficients pluviometrici ragguagliati alla superficie di impluvio
 - a' = 54.77 mm hⁿ
 - n₁' = 0.277 .
- Portata unitaria ammessa allo scarico **10.0** l/s ha
- Portata totale ammessa allo scarico 868.3 l/s

Geometria del bacino di invaso

- Superficie media del bacino 625.0 m²
 - lunghezza invaso **25.0** m
 - larghezza invaso **25.0** m
- Altezza d'acqua fissa nel bacino **0.00** m, pari a 0.0m³

Caratteristiche dei sistemi filtranti

Si utilizza la relazione: Q = K i S

- Permeabilità verticale del terreno, K **5.0E-04** cm/s

Letto permeabile

- Gradiente idraulico, i **1.0** .
- Superficie netta filtrante risultante, Sf 225.8 m²
 - lunghezza area filtrante **21.3** m

- larghezza area filtrante	21.3 m
da cui la superficie filtrante del bacino, S	451.6 m ²
- riduzione di S per perdita di permeabilità	50%
• Infiltrazione risultante	1.1 l/s
• Infiltrazione totale	1.1 l/s (Contributo non ammissibile)

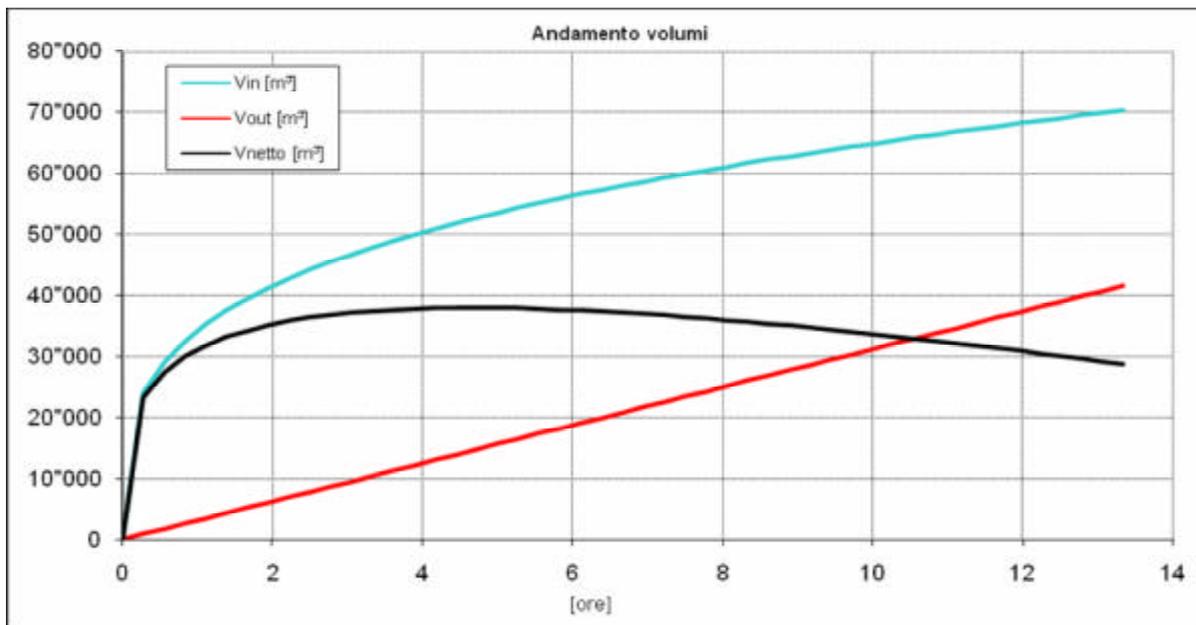
Calcolo del volume di invaso necessario

In base ai dati sopra riportati si determina ora la variazione dei volumi di ingresso, uscita e netto in base al tempo di pioggia, da cui si evince il volume massimo da assegnare al bacino di accumulo: questo è dato dalla massima differenza tra la curva del volume di ingresso e di quella totale in uscita, cioè il massimo del Vnetto.

Portata in uscita:

• Aliquota dovuta allo scarico superficiale	868.3 l/s
• Aliquota dovuta all'infiltrazione	0.0 l/s (vedere sopra)
Portata totale in uscita	868.3 l/s

E' ora possibile tracciare i grafici dei volumi di ingresso, uscita e netto, il cui massimo è il volume cercato.



Risultati e riepilogo

? **Volume netto massimo da invasare** **38.039.4 m³, pari a 438.1 m³/ha**

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

? Volume totale in ingresso	52.800.5 m³
? Volume in uscita	14.761.1 m³
• Aliquota dovuta allo scarico superficiale	14.761.1 m ³
• Aliquota dovuta all'infiltrazione	0.0 m ³
? Altezza massima invasata	60.86 m
? Tempo di riempimento del bacino	4.7 ore

L'invaso dovrà avere dimensione minima di 438.1m³/ha che, aumentato del 25% per compensare la sottostima data dall'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica, fornisce il valore finale di **547.6 m³/ha**

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA - Comune di Sanguinetto
(Dgr n° 1841 del 19/06/2007 e DGR 1322 del 10/05/2006)

Compensazione mediante bacini di accumulo

Dati pluviometrici - Piogge orarie - Stazione di Vangadizza

Coefficients della curva di possibilità pluviometrica			
Tr [anni]	a [mm h ⁿ]	n [-]	n ₁ =nx4/3 [-]
50	57.27	0.197	0.262

Valori dei coefficienti del metodo SCS

Permeabilità dei depositi superficiali: **bassa**

Valori del parametro CN_{II}

- Aree agricole 85 (superfici arate, irregolari, ecc.)
- Superfici permeabili 79 (aree verdi, coltivazioni prative, ...)
- Superfici semi-permeabili 89 (grigliati drenanti con sottofondo ghiaioso, strade in terra battuta, ...)
- Superfici impermeabili 98 (tetti, terrazzi, strade, piazzali, ...)

Si utilizza il coefficiente CN: **1** cioè, pioggia nei 5 giorni precedenti < 13 / 36mm

Suddivisione dell'area indagata in base alla permeabilità di progetto.

	Aree a verde (CN = 79) m ²			Superfici impermeabilizzate (tetti, terrazzi, strade, piazzali ... (CN = 98) m ²	Superfici e totale m ²	Coeff. medio pesato
0	131.785			95.157	226.942	86
0	56.749			38.709	95.458	86
0	15.467			300.615	316.082	97
0	20.615			128.535	149.150	95
0	0	0	0	8.352	8.352	98
0	11.890	0	0	60.446	72.335	94

- Superficie di impluvio, S 868.319 m², pari a 86.83 ha
- Coefficiente CN medio 93 .
- CN modificato in base alle piogge 85 .
- Coefficiente S medio (saturazione) 46.2 mm
- Coefficiente la medio (assorbimento iniziale) 9.2 mm

- Coefficienti pluviometrici ragguagliati alla superficie di impluvio
 - a' = 54.77 mm hⁿ
 - n₁' = 0.277 .
- Portata unitaria ammessa allo scarico **10.0** l/s ha
- Portata totale ammessa allo scarico 868.3 l/s

Geometria del bacino di invaso

- Superficie media del bacino 30000.0 m²
- lunghezza invaso **200.0** m

- larghezza invaso **150.0** m
- Altezza d'acqua fissa nel bacino **0.00** m, pari a 0.0m³

Caratteristiche dei sistemi filtranti

Si utilizza la relazione: $Q = K \cdot i \cdot S$

- Permeabilità verticale del terreno, K **5.0E-06** cm/s

Letto permeabile

- Gradiente idraulico, i **1.0** .
- Superficie netta filtrante risultante, Sf **10837.5** m²
 - lunghezza area filtrante **170.0** m
 - larghezza area filtrante **127.5** m
- da cui la superficie filtrante del bacino, S **21675.0** m²
 - riduzione di S per perdita di permeabilità **50%**
- Infiltrazione risultante **0.5** l/s
- Infiltrazione totale **0.5** l/s (Contributo non ammissibile)

Calcolo del volume di invaso necessario

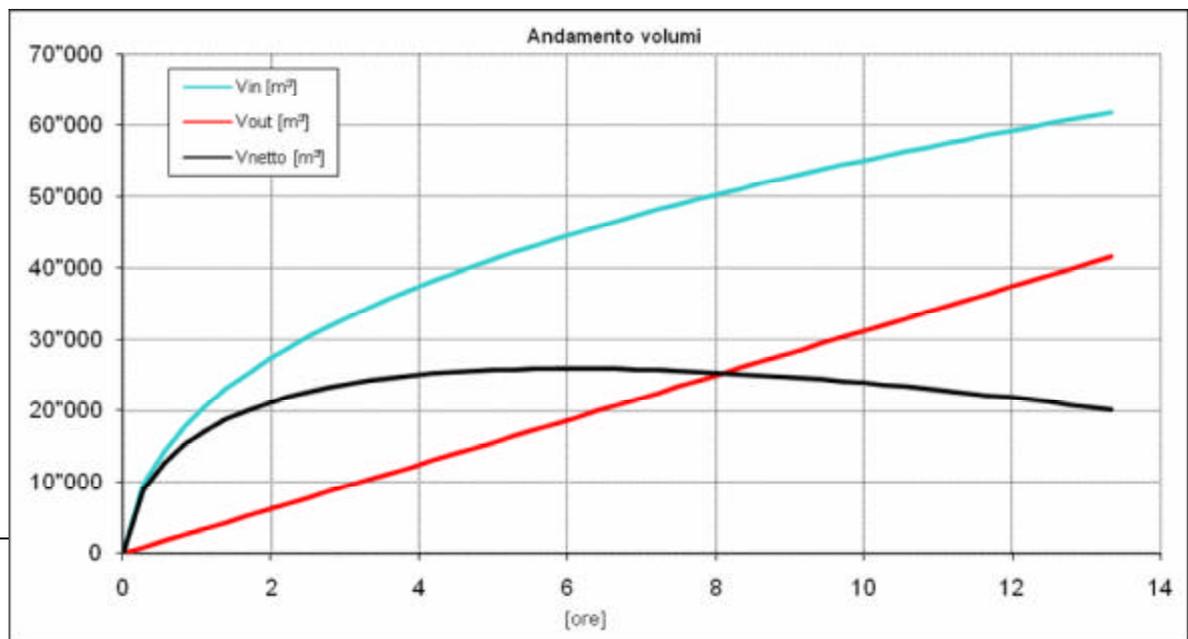
In base ai dati sopra riportati si determina ora la variazione dei volumi di ingresso, uscita e netto in base al tempo di pioggia, da cui si evince il volume massimo da assegnare al bacino di accumulo: questo è dato dalla massima differenza tra la curva del volume di ingresso e di quella totale in uscita, cioè il massimo del Vnetto.

Portata in uscita:

- Aliquota dovuta allo scarico superficiale **868.3** l/s
- Aliquota dovuta all'infiltrazione **0.0** l/s (vedere sopra)

Portata totale in uscita **868.30** l/s

E' ora possibile tracciare i grafici dei volumi di ingresso, uscita e netto, il cui massimo è il volume cercato.



Risultati e riepilogo

? Volume netto massimo da invasare **25.849.3 m³, pari a 298 m³/ha**

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

? Volume totale in ingresso **44.951.9 m³**

? Volume in uscita **19.102.6 m³**

• Aliquota dovuta allo scarico superficiale 19.102.6 m³

• Aliquota dovuta all'infiltrazione 0.0 m³

? Altezza massima invasata **0.86 m**

? Tempo di riempimento del bacino 6.1 ore

L'invaso dovrà avere dimensione minima di 297.7m³/ha che, aumentato del 25% per compensare la sottostima

data dall'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica, fornisce il valore finale **372.1 m³/ha**
di

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA - Comune di Gazzo Veronese
(Dgr n° 1841 del 19/06/2007 e DGR 1322 del 10/05/2006)

Compensazione mediante bacini di accumulo

Dati pluviometrici - Piogge orarie - Stazione di Vangadizza

Coefficients della curva di possibilità pluviometrica			
Tr [anni]	a [mm h ⁿ]	n [.]	n ₁ =nx4/3 [.]
50	57.27	0.197	0.262

Coefficients di afflusso (allegato A del DGR n° 1322 del 10/06/2006)

- Aree agricole 0.10
- Superfici permeabili 0.20 (aree verdi, coltivazioni prative, ...)
- Superfici semi-permeabili 0.60 (grigliati drenanti con sottofondo ghiaioso, strade in terra battuta, ...)
- Superfici impermeabili 0.90 (tetti, terrazzi, strade, piazzali, ...)

Suddivisione dell'area indagata in base alla permeabilità di progetto.

	Aree a verde (coeff. 0,20)			Superfici impermeabilizzate (tetti, terrazzi, strade, piazzali ... (coeff. 0,90)	Superficie totale	Coeff. medio pesato
	m ²			m ²	m ²	.
	52.258			37.842	90.099	0.49
	25.415			15.871	41.285	0.47
	38.003			71.681	109.684	0.66
	102.545			74.257	176.803	0.49
	79.753			57.311	137.063	0.49
	25.862			54.685	80.547	0.68
	43.413			346.393	389.806	0.82
	8.683			88.287	96.970	0.84
	985			88.215	89.200	0.89
	35.499			29.937	65.436	0.52

- Superficie di impluvio, S 1.276.894 m², pari a 127.69 ha
- Coefficiente di afflusso medio 0.64 .
- Coefficients pluviometrici ragguagliati alla superficie di impluvio
 - a' = 53.65 mm hⁿ
 - n₁' = 0.284 .
- Portata unitaria ammessa allo scarico **10.0** l/s ha
- Portata totale ammessa allo scarico 1.276.9 l/s

Geometria del bacino di invaso

- Superficie media del bacino 40000.0 m²
 - lunghezza invaso **200.0** m
 - larghezza invaso **200.0** m
- Altezza d'acqua fissa nel bacino **0.00** m, pari a 0.0m³

Caratteristiche dei sistemi filtranti

- Si utilizza la relazione: Q = K i S
- Permeabilità verticale del terreno, K **5.0E-06** cm/s

Letto permeabile

• Gradiente idraulico, i	1.0 .
• Superficie netta filtrante risultante, S_f	14450.0 m ²
- lunghezza area filtrante	170.0 m
- larghezza area filtrante	170.0 m
da cui la superficie filtrante del bacino, S	28900.0 m ²
- riduzione di S per perdita di permeabilità	50%
• Infiltrazione risultante	0.7 l/s
• Infiltrazione totale	0.7 l/s (Contributo non ammissibile)

Calcolo del volume di invaso necessario

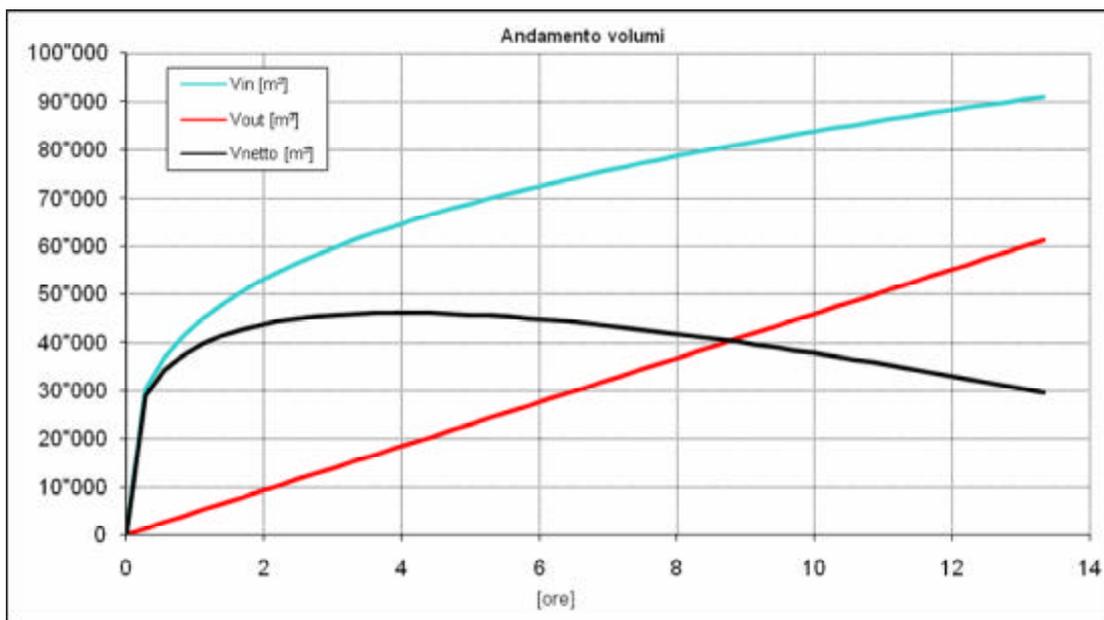
In base ai dati sopra riportati si determina ora la variazione dei volumi di ingresso, uscita e netto in base al tempo di pioggia, da cui si evince il volume massimo da assegnare al bacino di accumulo: questo è dato dalla massima differenza tra la curva del volume di ingresso e di quella totale in uscita, cioè il massimo del V_{netto} .

Portata in uscita:

• Aliquota dovuta allo scarico superficiale	1.276.9 l/s
• Aliquota dovuta all'infiltrazione	0.0 l/s (vedere sopra)

Portata totale in uscita **1276.9 l/s**

E' ora possibile tracciare i grafici dei volumi di ingresso, uscita e netto, il cui massimo è il volume cercato.



Risultati e riepilogo

? **Volume netto massimo da invasare** **46.186.5 m³, pari a 361.7 m³/ha**

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

? Volume totale in ingresso	64.063.1 m³
? Volume in uscita	17.876.6 m³
• Aliquota dovuta allo scarico superficiale	17.876.6 m ³
• Aliquota dovuta all'infiltrazione	0.0 m ³
? Altezza massima invasata	1.15 m
? Tempo di riempimento del bacino	3.9 ore

L'invaso dovrà avere dimensione minima di 361.7m³/ha che, aumentato del 25% per compensare la sottostima data dall'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica, fornisce il valore finale di **452.1 m³/ha**

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA - Comune di Gazzo Veronese
(Dgr n° 1841 del 19/06/2007 e DGR 1322 del 10/05/2006)

Compensazione mediante bacini di accumulo

Dati pluviometrici - Piogge orarie - Stazione di Vangadizza

Coefficients della curva di possibilità pluviometrica			
Tr [anni]	a [mm h ⁿ]	n [.]	n ₁ =nx4/3 [.]
50	57.27	0.197	0.262

Valori dei coefficienti del metodo SCS

Permeabilità dei depositi superficiali: **bassa**

Valori del parametro CN_{II}

- Aree agricole 85 (superfici arate, irregolari, ecc.)
- Superfici permeabili 79 (aree verdi, coltivazioni prative, ...)
- Superfici semi-permeabili 89 (grigliati drenanti con sottofondo ghiaioso, strade in terra battuta, ...)
- Superfici impermeabili 98 (tetti, terrazzi, strade, piazzali, ...)

Si utilizza il coefficiente CN: **1** cioè, pioggia nei 5 giorni precedenti < 13 / 36mm

Suddivisione dell'area indagata in base alla permeabilità di progetto.

	Aree a verde (CN = 79) m ²			Superfici impermeabilizzate (tetti, terrazzi, strade, piazzali ... (CN = 98) m ²	Superficie totale m ²	Coeff. medio pesato .
	52.258			37.842	90.099	86
	25.415			15.871	41.285	86
	38.003			71.681	109.684	91
	102.545			74.257	176.803	86
	79.753			57.311	137.063	86
	25.862			54.685	80.547	91
	43.413			346.393	389.806	95
	8.683			88.287	96.970	96
	985			88.215	89.200	97
	35.499			29.937	65.436	87
	0			0	0	-

- Superficie di impluvio, S 1.276.894 m², pari a 127.69 ha
- Coefficiente CN medio 90 .
- CN modificato in base alle piogge 80 .
- Coefficiente S medio (saturazione) 64.2 mm
- Coefficiente la medio (assorbimento iniziale) 12.8 mm

• Coefficienti pluviometrici ragguagliati alla superficie di impluvio

a' = 53.65 mm hⁿ
n₁' = 0.284 .

- Portata unitaria ammessa allo scarico **10.0** l/s ha
- Portata totale ammessa allo scarico 1.276.9 l/s

Geometria del bacino di invaso

- Superficie media del bacino 40000.0 m²
- lunghezza invaso **200.0** m

- larghezza invaso **200.0** m
- Altezza d'acqua fissa nel bacino **0.00** m, pari a 0.0m³

Caratteristiche dei sistemi filtranti

Si utilizza la relazione: $Q = K \cdot i \cdot S$

- Permeabilità verticale del terreno, K **5.0E-06** cm/s

Letto permeabile

- Gradiente idraulico, i **1.0** .
- Superficie netta filtrante risultante, Sf **14450.0** m²
 - lunghezza area filtrante **170.0** m
 - larghezza area filtrante **170.0** m
- da cui la superficie filtrante del bacino, S **28900.0** m²
 - riduzione di S per perdita di permeabilità **50%**
- Infiltrazione risultante **0.7** l/s
- Infiltrazione totale **0.7** l/s (Contributo non ammissibile)

Calcolo del volume di invaso necessario

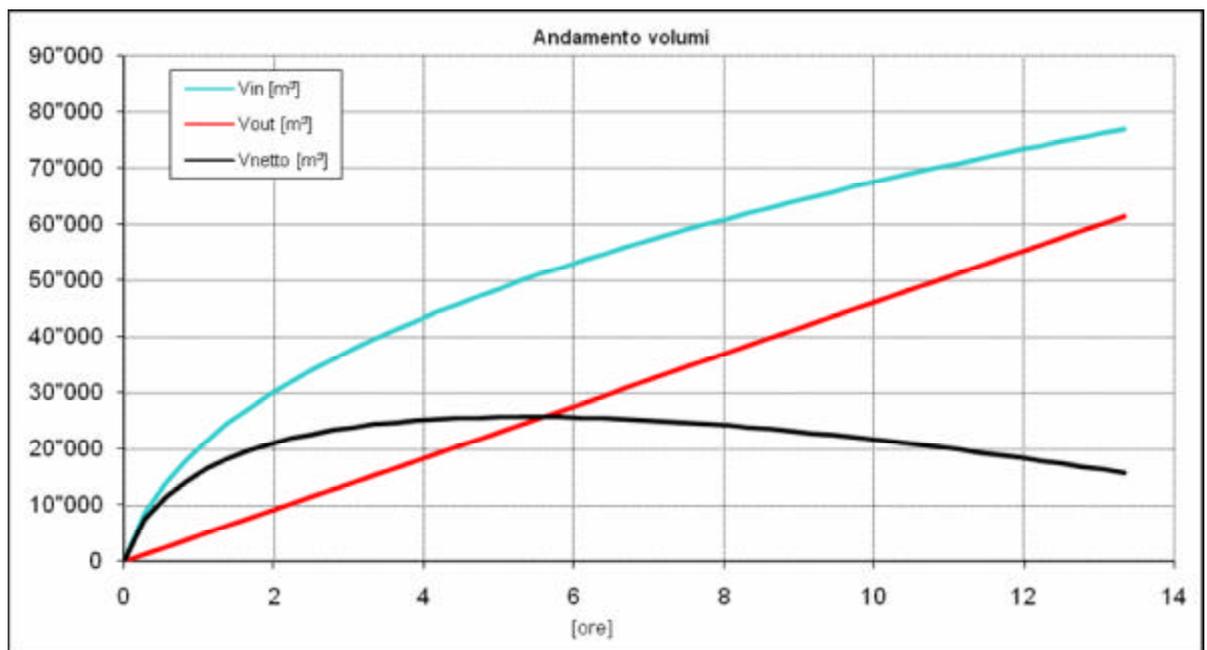
In base ai dati sopra riportati si determina ora la variazione dei volumi di ingresso, uscita e netto in base al tempo di pioggia, da cui si evince il volume massimo da assegnare al bacino di accumulo: questo è dato dalla massima differenza tra la curva del volume di ingresso e di quella totale in uscita, cioè il massimo del Vnetto.

Portata in uscita:

- Aliquota dovuta allo scarico superficiale **1.276.9** l/s
- Aliquota dovuta all'infiltrazione **0.0** l/s (vedere sopra)

Portata totale in uscita **1276.90** l/s

E' ora possibile tracciare i grafici dei volumi di ingresso, uscita e netto, il cui massimo è il volume cercato.



Risultati e riepilogo

? Volume netto massimo da invasare **25.620.7 m³, pari a 201 m³/ha**

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

? Volume totale in ingresso **49.881.8 m³**

? Volume in uscita **24.261.1 m³**

• Aliquota dovuta allo scarico superficiale 24.261.1 m³

• Aliquota dovuta all'infiltrazione 0.0 m³

? Altezza massima invasata **0.64 m**

? Tempo di riempimento del bacino **5.3 ore**

L'invaso dovrà avere dimensione minima di 200.6m³/ha che, aumentato del 25% per compensare la sottostima data dall'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica, fornisce il valore finale di

250.8 m³/ha

8.5 Volumi di compensazione - Riepilogo dei risultati ottenuti

Si riporta ora un riepilogo dei volumi specifici di compensazione ottenuti con i due metodi sopra descritti secondo il valore medio individuato dalle Azioni di Piano comune per comune:

COMUNE DI SALIZZOLE	SCS Valore medio m ³ /ha	Razionale Valore medio m ³ /ha
Volumi di compensazione	243.4	437.9

COMUNE DI CONCAMARISE	SCS Valore medio m ³ /ha	Razionale Valore medio m ³ /ha
Volumi di compensazione	308.5	498.6

COMUNE DI SANGUINETTO	SCS Valore medio m ³ /ha	Razionale Valore medio m ³ /ha
Volumi di compensazione	372.1	547.6

COMUNE DI GAZZO VERONESE	SCS Valore medio m ³ /ha	Razionale Valore medio m ³ /ha
Volumi di compensazione	250.8	452.1

8.6 Dimensionamento dell'invaso

Dai dati ottenuti nel precedente paragrafo e dalla tipologia di terreni presenti nell'area si dovrà quindi prevedere sia per le singole lottizzazioni che per l'area di urbanizzazione un accumulo di acqua all'interno di bacini di laminazione come opera necessaria a contenere l'effetto di piena valutata sugli apporti meteorici di una precipitazione intensa con un tempo di ritorno di 50 anni: il volume da contenere varia da 243 a 547 m³ per ettaro.

Cautelativamente si può prendere come riferimento **550 m³ per ettaro**.

Le dimensioni del bacino di laminazione già calcolate nei paragrafi precedenti, dovranno essere ricalcolate in relazione alla superficie effettivamente lottizzata negli strumenti urbanistici attuativi.

8.6.1 Laminazione dell'invaso

L'invaso dovrà essere opportunamente laminato: sarà necessario realizzare un tubo in uscita come troppo pieno. L'invaso sarà in grado di laminare l'acqua che avrà una portata in uscita < 10 l/s/ha e sarà necessario dimensionare la luce battente. Il materiale costituente sarà in PVC o altro. Il tubo dovrà essere rivestito in cls per evitare rotture. Se lo scarico avverrà in acque superficiali sarà necessario realizzare un contenimento adeguato per evitare fenomeni erosivi. E' necessario provvedere ad una periodica pulizia e manutenzione.

8.6.2 Dimensionamento del bacino di dispersione

In fase di realizzazione del bacino disperdente sarà da verificare con indagini dirette le caratteristiche dei litotipi. In base alle caratteristiche idrogeologiche, di deflusso della falda, si ritiene che il bacino di dispersione dovrà essere opportunamente dimensionato con un adeguato approfondimento dal piano campagna e con una determinata portata d'acqua disperdente sul fondo del bacino.

A titolo indicativo si riporta il dimensionamento per un bacino di queste caratteristiche:

- *Lati 10 x 10 metri*

Il contributo della superficie di fondo del bacino disperdente è data dalla Legge di Darcy:

$$Q = K \times i \times S$$

Con una K, permeabilità = 1.10⁻⁶ m/sec

Il gradiente = 1

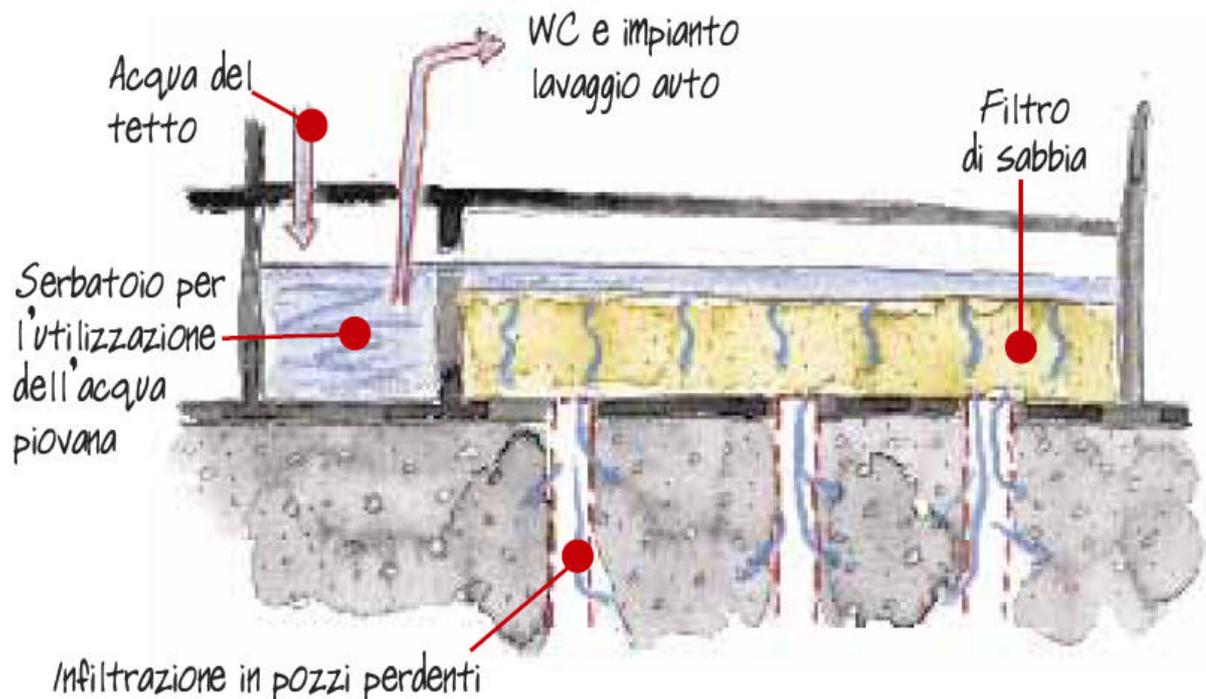
Superficie di fondo (S) = Area = 100 mq

$$Q = 100 \text{ m}^2 \times 1.10^{-6} \text{ m/sec} \times 1 = 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} = 0,1 \text{ l/s}$$

Per un totale di 36 m³/h per un'area di 10 x 10 metri.

Si riportano alcune tipologie impiantistiche:

Impianto di infiltrazione combinato con l'utilizzazione dell'acqua piovana

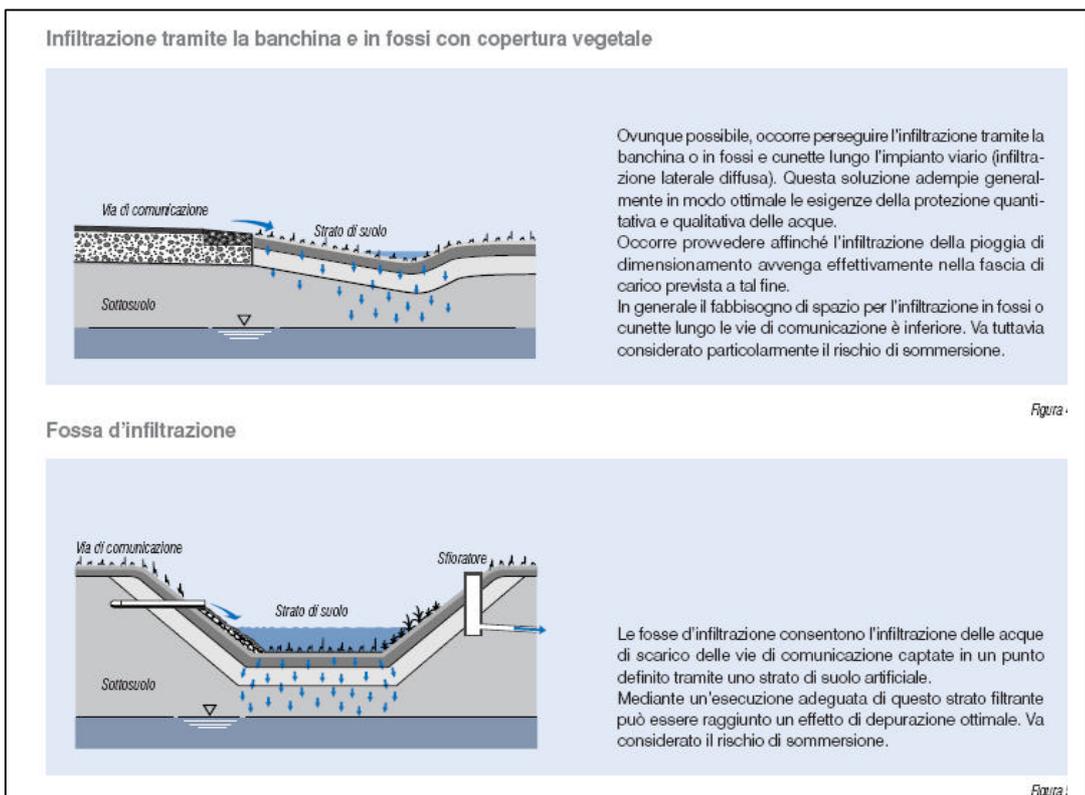
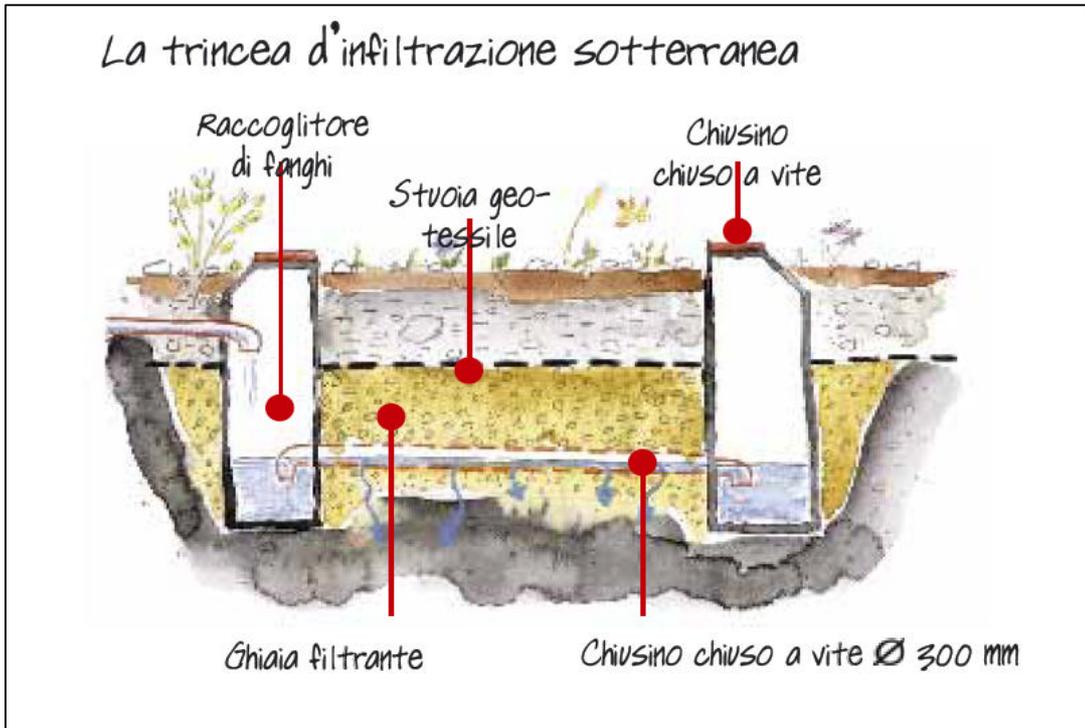


8.6.3 Infiltrazione senza impianto di trattamento

Dal punto di vista della protezione delle acque, per l'eliminazione delle acque l'infiltrazione ha sempre prima priorità. Se essa è ammissibile in base alle fattispecie locali l'infiltrazione è ammissibile senza trattamento. In questo contesto s'intende per trattamento l'infiltrazione tramite un impianto che consente di captare l'acqua dopo il passaggio attraverso il suolo o i filtri per controllarne la qualità. Se l'acqua di percolazione non viene captata ad avvenuta infiltrazione, il processo non è considerato trattamento. Questo metodo prossimo allo stato naturale di infiltrazione attraverso uno strato del suolo con copertura vegetale va previsto quando in base all'esame di ammissibilità è consentita un'infiltrazione senza trattamento. I volumi d'acqua contenuti potranno così infiltrarsi nel sottosuolo. Eventualmente vanno previste limitazioni costruttive. La fattibilità va esaminata in tal senso. Le eccessive sollecitazioni possono pregiudicare o esaurire anzitempo la capacità di filtraggio delle superfici d'infiltrazione. Esse possono altresì causare una saturazione compromettendo così l'attività microbiologica. Le seguenti tre figure offrono una rappresentazione schematica di possibili esecuzioni di infiltrazioni senza impianti di trattamento. Le frecce indicano la via di smaltimento e di infiltrazione. I corti circuiti al passaggio dalla superficie della via di comunicazione allo strato del suolo con copertura vegetale possono comportare un'insufficiente depurazione delle acque di scarico.

Al fine di evitare tali situazioni occorre adottare adeguate misure costruttive. In caso di pavimentazioni permeabili una parte delle acque meteoriche infiltra direttamente dalla superficie della via di comunicazione nel sottosuolo. Se le acque di scarico delle vie di comunicazione si lasciano infiltrare direttamente nel sottosuolo senza attraversare uno strato di suolo è probabile un'estesa diffusione di sostanze inquinanti e nocive provenienti dalle acque di scarico delle vie di comunicazione che solo difficilmente potrà essere tenuta sotto controllo. Le infiltrazioni senza passaggio dal suolo non fanno pertanto parte delle modalità

di eliminazione raccomandate in via prioritaria. Nelle nuove infiltrazioni o in caso di rinnovamenti globali occorre rinunciare a impianti senza passaggio attraverso il suolo oppure va anteposto un impianto di trattamento con strato di suolo. Negli impianti esistenti e in caso di minaccia di inquinamento della falda freatica occorre esaminare la situazione specifica e se del caso adottare le necessarie misure di risanamento.



9 LE LINEE GUIDA OPERATIVE

Il rischio idraulico nelle zone fortemente urbanizzate, è direttamente collegato alla maggiore impermeabilizzazione del suolo. A questa si può porre rimedio con interventi diffusi a piccola scala che, nell'insieme, sono determinanti ai fini di un migliore deflusso delle acque meteoriche. Un esempio può essere la realizzazione di parcheggi a superficie drenante e la conservazione dei volumi d'invaso attuali.

Un dato di fatto è che l'urbanizzazione territoriale avvenuta negli ultimi anni non ha tenuto conto dell'equilibrio raggiunto dalla rete idraulica esistente.

L'impermeabilizzazione ha provocato un aumento del coefficiente di deflusso (da 0.4 per le zone agricole a 0.9 per quelle urbane), incrementando così la quantità acqua che defluisce nei canali. In tal modo, si sono ridotti notevolmente i tempi di corrivazione ed si è creato un aumento dei coefficienti idrometrici, utilizzati a loro tempo per il dimensionamento dei canali di scolo. Questo ha causato una riduzione del tempo che passa dalla formazione dell'onda di piena al suo passaggio in un determinato punto. Oltretutto, molti fossati sono stati tombinati, a volte in modo poco razionale e comunque con sezioni che oggi risultano notevolmente sottodimensionate.

Il fenomeno delle inondazioni al giorno d'oggi si verifica anche in occasione di eventi meteorici di non particolare gravità ed è attribuibile allo stato di degrado in cui versa la rete idraulica minore.

Questo fenomeno è comunque il segnale preoccupante di un diverso comportamento idrologico del territorio, che determina una alterazione dei meccanismi di risposta agli eventi meteorici.

Quindi, nella formazione delle piene ed in genere dei deflussi, la componente dei fattori artificiali è notevolmente aumentata rispetto al passato, data la maggior incisione dell'attività antropica sul territorio, inteso come superficie assorbente e scolante. L'uso della risorsa del suolo è sempre più soggetta alle esigenze dell'uomo e delle sue attività: la crescente domanda di spazio e risorse da parte della comunità, implica molto spesso un metodo di acquisizione, forse corretto dal punto di vista formale, ma poco attento degli aspetti idraulici indotti.

In più, c'è da considerare la mancanza di una visione d'insieme delle trasformazioni territoriali: sempre più spesso, infatti, accade che vengano progettati o realizzati separatamente interventi il cui singolo impatto sulle condizioni di stabilità e di deflusso non comporta grandi trasformazioni, ma il cui accumularsi determina disastrose conseguenze sulla comunità e sulle sue attività.

La gravità della situazione è resa ancor più pesante se si considerano anche gli impegni finanziari per attuare quegli interventi diffusi nei bacini idrografici dei corsi d'acqua minori, come il rizezionamento degli alvei, il ripristino di fossi e fossati, la creazione di volumi di invaso che riducano la tendenza all'incremento delle portate massime in condizioni di piena.

E' quindi necessario che, nel campo della sicurezza idraulica, si sviluppi una nuova cultura che, nell'ipotesi di un evento di piena, consenta di gestire efficacemente l'emergenza con azioni di contrasto e controllo delle piene. Una soluzione si può ottenere anche attraverso una difesa idraulica differenziata, ovvero con una maggior protezione di alcune parti del territorio rispetto ad altre. Potendo valutare effetti e conseguenze, si possono ipotizzare interventi diretti a produrre rotte artificiali, per salvaguardare porzioni di territorio di particolare valore, costringendo le acque, non più contenibili entro gli alvei naturali, ad espandersi in aree di minor pregio già individuate o nelle quali, comunque, i danni e i pericoli siano di entità più limitata.

Per giungere a questi obiettivi è necessario sviluppare nuove metodologie di indagine basate su quelli che potrebbero definirsi i "modelli idraulici globali di bacino", ovvero modelli matematici che permettano di esaminare e prevedere l'evoluzione e la propagazione delle

piene non solo lungo il reticolo della rete idrografica, ma anche sulle aree adiacenti alle aste fluviali che potrebbero essere allagate.

Di conseguenza, per capire se le calamità legate all'acqua, ai suoi usi e alle opere che la regolano, sono oggi più gravi per frequenza e gravità rispetto al passato, si devono fare due valutazioni: la prima considera la maggior pressione dell'uomo sul territorio per ottenere spazi e risorse, che comporta la riduzione della capacità di invaso superficiale e sotterranea e la modifica della rete idrografica; la seconda parte dalla constatazione dei progressi negli ultimi decenni della cultura scientifica e tecnica che consentono maggiori controlli e previsioni del passato.

Questa impostazione deve essere considerata anche, e soprattutto, nella previsione delle piene, le quali devono essere valutate diversamente rispetto al passato, non solo per la possibilità d'uso di strumentazione moderna di cui si dispone oggi, ma anche per una differente qualità degli eventi data la diversità delle variabili (opere idrauliche e non) che concorrono alla formazione dell'evento. E' quindi necessario avere un quadro d'insieme che consideri anche i fattori di contorno come lo stato delle sponde, delle falde, delle superfici scolanti, ecc.

La previsione è un momento essenziale della progettazione, da trattare con osservazioni e ricerche, e costituisce uno strumento in grado di anticipare quanto possa accadere per prendere i necessari provvedimenti per la difesa. Il metodo migliore per porre rimedio a questa situazione deve essere quello della concertazione fra gli enti territoriali interessati alle vicende urbanistiche: grazie ad uno sforzo culturale, oltre che politico, si può capire quali siano le conseguenze di iniziative che incidono sull'assetto idraulico del territorio.

Si deve quindi sviluppare una diversa politica di risoluzione dei problemi connessi al rischio idraulico, che preveda interventi in cui soggetti diversi lavorino in concertazione al fine di trovare una soluzione comune ed univoca. Nel successivo capitolo, si intende fornire una serie di "linee guida" da osservare nella progettazione degli interventi da realizzarsi sul territorio. E' infatti noto come un qualsiasi intervento nel bacino idrografico che, a parità di afflussi meteorici, modifichi il deflusso complessivo ed alteri i principi di risposta del bacino stesso, produca una contemporanea modificazione delle portate massime e, di conseguenza, una insufficienza della sezione idraulica di transito delle acque.

Pertanto, tali interventi, dovranno essere attentamente pianificati e valutati, al fine di non creare un aggravio della situazione di "rischio idraulico" in cui si trovano la maggior parte dei territori di bonifica.

9.1.1 Linee guida per una nuova gestione del territorio

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 a titolo di precario.

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".

Di conseguenza, per tutte le opere comprese tra i 4 e i 10 metri dal ciglio superiore esterno di un canale non arginato, o dal unghia esterna dell'argine di un canale arginato, il Consorzio dovrà rilasciare regolare licenza idraulica a titolo di precario.

Sono di conseguenza assolutamente vietate opere fisse realizzate a distanze inferiori a quelle sopra esposte.

Di seguito vengono elencate una serie di tecniche e di strategie essenziali da adottare nella progettazione e realizzazione delle opere di cui sopra.

- ♦ **EFFETTUARE** una diffusa e periodica pulizia e manutenzione del sistema scolante
- ♦ **ATTIVARE** concretamente i regolamenti di polizia rurale e polizia idraulica
- ♦ **ATTUARE** una significativa e pluriennale programmazione pubblica di potenziamento e adeguamento della rete idraulica con finanziamenti pubblici e privati
- ♦ **LIMITARE** la continua e diffusa impermeabilizzazione dei terreni e la deprecabile eliminazione degli invasi secondari, (chiusura di scoline e fossati)
- ♦ **ADOPTARE** criteri costruttivi più attenti alla sicurezza idraulica
- ♦ **PIANIFICARE** lo sviluppo urbanistico, in modo uniforme e non per singole varianti, anche sotto il punto di vista idraulico e con attenzione alla necessità di potenziare la rete idrografica superficiale
- ♦ **DARE** effettiva applicazione alle nuove norme per una gestione integrata del territorio, secondo gli indirizzi della L.R. 11/2004 per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici in termini di sostenibilità dei piani di sviluppo e compatibilità con la sicurezza idrogeologica.

La manutenzione dei corsi d'acqua

- La corretta manutenzione della rete idrica risulta fondamentale per la prevenzione del rischio idraulico nel territorio
- I privati hanno l'obbligo di mantenere in efficienza, mediante periodica manutenzione, i fossati di loro competenza (L.R. n° 3 del 13.01.1976, art. 22)



Ciascun Ente deve provvedere a garantire l'efficienza dei fossi e dei canali di propria competenza ponendo particolare attenzione all'importanza idraulica di ciascun collettore.

In questa fase si intende comunque dare dei parametri di tipo cautelativo per la compensazione idraulica conformemente alle DGR 3637 del 13/12/2002 e DGR 1322 del 10/05/2006 e DGR n. 1841 del 19 Giugno 2007.

Si sintetizza come segue:

- Come previsto dalla normativa vigente 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 normativa vigente:
- Nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale è sufficiente adottare i 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.

Per quanto riguarda la quantificazione dei volumi di invaso compensativi, potrà essere calcolata solamente nelle successive fasi di approfondimento della pianificazione urbanistica in quanto ad oggi non si è in possesso di elementi concreti per eseguire un calcolo idraulico significativo.

Infatti anche secondo la normativa vigente 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 delle linee guida per i successivi approfondimenti dello studio idraulico. Dovrà essere comunque tenuto conto il fatto che il Piano degli Interventi non elabora il progetto esecutivo delle eventuali lottizzazioni ma ne definisce il perimetro ed i rapporti di copertura per cui i calcoli di dettaglio dovranno comunque essere rimandati alla fase esecutiva.

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.

9.2 Analisi delle condizioni di pericolosità

Come esplicitamente richiesto dalla stessa DGR si riportano alcune considerazioni sulla pericolosità idraulica partendo dalla sovrapposizione delle aree soggette a trasformazione con le aree a rischio idraulico secondo il PAI, secondo le informazioni fornite dai Consorzi di Bonifica.

Come già descritto precedentemente, il livello di progettazione del PAT è tale per cui si è in grado di:

- a) quantificare i mq di terreno agricolo da trasformare ad uso residenziale, terziario o commerciale o produttivo;
- b) ubicare le aree agricole interne alle ATO che potenzialmente, ma non necessariamente, potranno essere urbanizzate ad uso residenziale, terziario o commerciale
- c) quantificare i mq da riconvertire ed ubicarli all'interno del territorio;
- d) evidenziare, tramite le frecce di espansione (riportate all'interno dell'elaborato grafico allegato), in quale direzione presumibilmente si avranno le espansioni delle ATO all'interno dell'ATO agricola 5 senza però definire dei perimetri;
- e) ipotizzare una nuova distribuzione dell'uso del suolo sia nel caso di espansione residenziale – terziario - commerciale che produttiva;

f) individuare, tramite l'overlay mapping, quali aree sono a rischio idraulico secondo il PAI, secondo i perimetri di rischio idraulico e secondo gli studi relativi ad eventuali Piani delle Acque comunale quali quelli da redigersi sulla base della Nota sintetica sulle modalità di stesura del piano delle acque emessa dal "Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione veneto - Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3621 del 18/10/2007".

9.2.1 Lottizzazioni

Per le nuove lottizzazioni che saranno individuate nel Piano degli Interventi (PI), si suggerisce quanto segue:

- ◆ un progetto di nuova lottizzazione dovrà sempre essere corredato da una dettagliata relazione idraulica che garantisca un efficace sistema di smaltimento delle acque e che compri un generale "non aumento" del rischio idraulico;
- ◆ non dovranno in ogni caso essere ridotti il volume d'invaso complessivo dell'area e contenuta la riduzione dei tempi di corrivazione;
- ◆ se in zona a rischio idraulico, si sconsiglia la realizzazione di superfici al di sotto del piano campagna, anche se solo parzialmente (interrati, taverne, cantine,);
- ◆ nelle aree adibite a parcheggio, si dovranno usare pavimentazioni drenanti allo scopo di favorire la filtrazione delle acque piovane.

9.2.2 Tombinamenti

Come esposto nel capitolo precedente, 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;
- ◆ qualora necessario, 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;
- ◆ nel caso di corsi di acqua pubblica, dovrà essere perfezionata la pratica di occupazione demaniale con i competenti Uffici regionali.

9.2.3 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.

I manufatti dovranno essere realizzati secondo le tecniche di seguito elencate:

- ♦ la quota di sottotrave dell'impalcato del nuovo ponte dovrà avere la stessa quota del piano campagna o del ciglio dell'argine, ove presente, in modo da non ostacolare il libero deflusso delle acque;
- ♦ dovrà essere previsto un rivestimento della scarpata con roccia di adeguata pezzatura, a monte, a valle e al di sotto del ponte, che sarà concordato con il Consorzio all'atto esecutivo;
- ♦ per gli accessi carrai si consiglia la realizzazione di pontiletti a luce netta o scatolari anziché tubazioni in cls;
- ♦ dovrà essere perfezionata la pratica di occupazione demaniale con i competenti Uffici regionali.



9.2.4 Interventi di viabilità

Le progettazioni dovranno essere dotate di una relazione idraulica specifica, conformemente alle indicazioni del PAI, con il dimensionamento degli interventi di tipo idraulico proposti.

In particolare si ribadisce che 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. Infatti passando da terreno agricolo a strada asfaltata il coeff. di deflusso aumenta da 0.25 a circa 0.90, mentre gli invasi superficiali da 55 mc/ha a 20 mc/ha.

In linea di massima, salvo verifiche di calcolo di maggior dettaglio, si potrebbe adottare per la nuova viabilità una capacità di invaso minima dei fossi di guardia di **550 m³** per ettaro di superficie impermeabilizzata (come da calcoli sopra riportati).

Inoltre sarà necessario garantire la continuità idraulica attraverso tombotti di attraversamento adeguatamente dimensionati per non comprometterne la funzionalità.

Si consiglia a tal proposito di consultare in fase di progettazione gli Enti che operano e conoscono il territorio e le problematiche idrauliche, come i Consorzi di Bonifica in funzione delle rispettive competenze territoriali.

Dal momento che la nuova viabilità di collegamento avrà la funzione di ricevere traffico intenso e pesante all'interno del progetto potranno essere previste vasche di prima pioggia e di disoleazione in modo tale da raccogliere eventuali perdite di liquidi inquinanti dai mezzi di trasporto e non compromettere la qualità della rete irrigua.

Per quanto riguarda la viabilità minore anche in questo caso dovranno essere garantiti adeguati fossi di drenaggio. I fossi e canali esistenti, ad eccezione di interventi puntuali, non potranno essere tombinati, ma spostati rispetto alla loro sede originale.

Per interventi puntuali di tombinamento dovranno esser effettuati specifici studi al fine di non compromettere il deflusso delle acque e comunque gli stessi non dovranno aver diametro interno inferiore a 60 cm e comunque concordate con il Consorzio di Bonifica di competenza. I collettori per acque meteoriche a servizio delle lottizzazioni non dovranno avere diametro interno inferiore a 60 cm e dovranno esser dimensionati in funzione del bacino che sottendono.

Analogamente dovranno essere previste vasche di prima pioggia e di disoleazione anche per parcheggi di attività commerciali-industriali, ma non per parcheggi residenziali. 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.

9.2.5 Scarichi

Per quanto riguarda gli scarichi si prescrive:

- ◆ dovranno essere dotati nel tratto terminale di porta a vento atta ad impedire la risalita delle acque di piena;
- ◆ la sponda dovrà essere rivestita di roccia calcarea al fine di evitare fenomeni erosivi;
- ◆ dovrà essere presentata una dettagliata relazione idraulica contenete indicazioni tecniche e dimensionamento della rete scolante;
- ◆ nel caso di sostanze residue sui collettori per la presenza di scarichi il Consorzio provvederà all'immediata pulizia addebitando i costi al responsabile.

9.2.6 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 irrimovibili, quali le edificazioni in aree di pertinenza fluviale, rende necessario ed inevitabile il ricorso ad opere puramente idrauliche.

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 fluviali per la riduzione del rischio quali:

- ◆ aree inondabili;
- ◆ bacini di detenzione e di ritenzione delle acque meteoriche urbane;
- ◆ realizzazione di alvei a due stadi;
- ◆ forestazione;
- ◆ restituzione della sinuosità ai tratti rettificati;

- ◆ ingegneria naturalistica per le difese spondali;
- ◆ vegetazione riparia.

9.2.7 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. Nel primo caso, infatti, hanno la capacità di invasare le acque di piena fungendo da vere e proprie casse di espansione, 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.

Alla fine di rendere l'area anche fruibile dal punto di vista paesaggistico, si prevede di piantumare una serie di essenze arboree e arbustive con un sesto d'impianto irregolare. Si riporta un elenco di piante che potranno sopportare il periodo di tempo di esondazione del bacino di laminazione.

Essenze arboree	Essenze arbustive
Ontano nero	Pallon di maggio
Olmo campestre	Frangola
Pioppo nero	Frassino Ossifillo
Pioppo bianco	Ulivello spinoso
Farnia	Sanguinella
Salice bianco	Sambuco

9.2.8 Bacini di ritenzione

I *bacini di detenzione e di ritenzione delle acque meteoriche urbane* hanno la peculiarità 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.

9.2.9 Alvei a due stadi

La realizzazione di alvei a due stadi, 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.

9.2.10 Rettifiche

Una conseguenza delle rettifiche a tratti fluviali, è l'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.

La soluzione, invece, consiste esattamente nel contrario della rettifica, ovvero nella restituzione dell'andamento meandriforme dei tratti rettilinei, soprattutto se ristretti ed arginati. Se l'urbanizzazione impedisce di intervenire in questo senso sull'asta principale, allora si deve intervenire sul reticolo idrografico minore di pianura, con benefici effetti anche sull'arteria principale.

9.2.11 Difese delle sponde

Per quanto riguarda le classiche tecniche utilizzate per la realizzazione di difese spondali, esse non risolvono il problema dell'erosione delle sponde, ma lo trasferiscono più a valle. Risulta altresì molto più vantaggioso, anche da un punto di vista economico, acquistare fasce di terreno ripario, piuttosto che costruire difese spondali di terreni agricoli o incolti. Nel momento in cui gli interventi di difesa spondale siano necessarie, sarebbe opportuno adottare i metodi dell'ingegneria naturalistica, piuttosto che le scogliere di massi ciclopici o di calcestruzzo.

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, infine se si interviene su tratti montani ad elevata pendenza si può ricorrere a consolidamenti resistenti, quali palificate vive o rivestimenti con astoni di salice. 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.

9.2.12 Vegetazione riparia

Infine, le fasce di *vegetazione riparia* lungo il corso d'acqua 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.

9.2.13 Forestazione

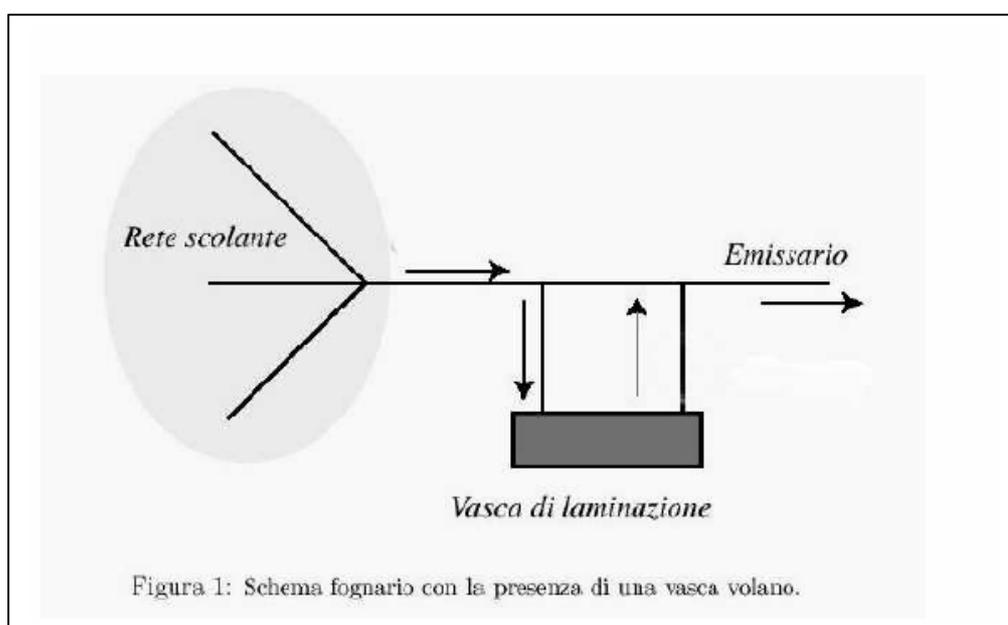
Una funzione molto importante per la regolazione delle portate di piena, è svolta dalla forestazione che, oltre ad attenuare il regime torrentizio delle portate in eccesso, migliora sia

la qualità delle acque superficiali, sia la quantità e la qualità degli approvvigionamenti idrici delle falde e delle sorgenti.

9.3 Dimensionamento vasca di laminazione

In fase di progettazione sarà quindi necessario il dimensionamento dei volumi compensativi, **vasche volano o 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.



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. In relazione ad un siffatto tipo di restituzione e tenendo soprattutto presente la circostanza che 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, il fenomeno di laminazione presenta alcuni aspetti particolari.

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.

Dovranno essere utilizzati i volumi di invaso della vasca di laminazione calcolati per ettaro di superficie territoriale oggetto di urbanizzazione pari a **550 m³/ha**.

Determinato il **Volume necessario**, verrà deciso area per area se realizzare:

1. un collettore a sezione trapezia con opportuni manufatti di sostegno-svaso per mantenere l'invaso vuoto quando non serve o quantomeno garantire il volume richiesto.
2. un "area depressa" inserita 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.

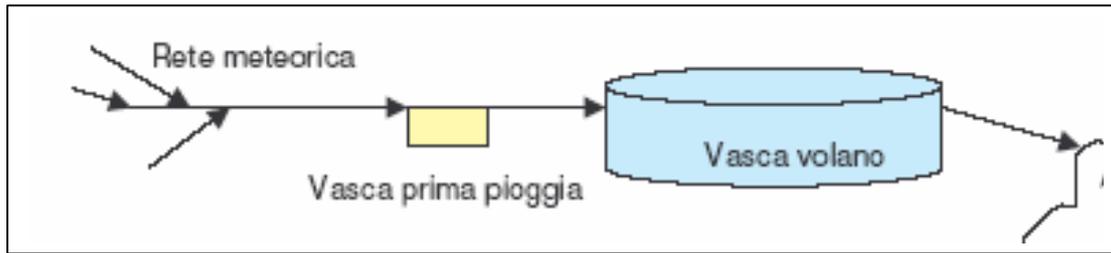


3. uno o più volumi confinati in vasche a tenuta idraulica da utilizzare eventualmente anche per l'irrigazione con pompe di svuotamento-spillamento, con l'avvertenza di mantenere vuoto il volume necessario ad invasare la pioggia.
4. Il volume di invaso determinato deve essere netto. Si deve perciò considerare 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.
5. 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.
6. Se autorizzata dal Consorzio di Bonifica competente è 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.

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 parcheggio o a transito veicolare 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 dei serbatoi di accumulo (in cls, vetroresina, pe) e trattamento che consentano di raccogliere tale volume,

concentrino le sostanze flottate e accumulino i solidi trasportati prima di rilanciarlo nella vasca volano.



Lo smaltimento delle acque bianche accumulate nell'insediamento sarà realizzato mediante diverse modalità di smaltimento:

- L'accumulo in invaso e lento rilascio nel suolo grazie al deflusso verticale nel terreno;
- Laminazione dall'invaso con una portata uscente non superiore a quella prevista dai consorzi di bonifica pari a 10 l/s/ha

10 INDICAZIONI PER LA STESURA DELLE NTA

I contenuti delle Norme Tecniche di Attuazione del PATI dovranno tener conto per tutto il territorio dei seguenti principi generali di tutela dal punto di vista idraulico che possano pertanto contribuire alla salvaguardia delle aree ad esondazione e periodico ristagno idrico individuate nel PATI nella carta delle fragilità (Tav.3):

A - Aree a scolo meccanico in riferimento al PAI

Tavola di riferimento: Tavola 1 – Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale

Si tratta di un'area classificata dal Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Fissero-Tartaro-Canalbianco come *P1 aree a pericolosità moderata - area soggetta a scolo meccanico*, e pertanto soggetta, in particolare, alle Norme di attuazione del PAI.

Il PATI dispone in particolare il rispetto delle disposizioni inerenti la tutela idraulica di cui all'articolo 61 – Tutela idraulica delle presenti norme e quelle contenute nella Valutazione di Compatibilità idraulica del PATI stesso.

B - Idrografia/Fasce di rispetto

Tavola di riferimento: Tavola 1 – Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale

Si tratta delle zone di tutela dei fiumi, torrenti, canali, invasi naturali e artificiali, anche a fini di polizia idraulica e di tutela dal rischio idraulico.

I riferimenti legislativi sono il R.D. 8 maggio 1904, n° 368, R.D. 25 luglio 1904, n° 523 e la L.R.V. 11/04, art. 41.

PRESCRIZIONI E VINCOLI

1. Sono vincolate ai sensi dell'art. 41 L.R. 11/2004 le aree individuate sulla Tavola 1 per una fascia di rispetto della profondità di ml. 100 dall'unghia esterna dell'argine principale dei fiumi, torrenti e canali arginati e navigabili e dal limite demaniale dalle zone umide.
2. All'interno delle fasce di rispetto previste dal PATI non sono ammesse nuove costruzioni nei limiti di seguito esposti, oltre a quanto previsto dalle norme vigenti in materia di Polizia Idraulica e di tutela dal rischio idraulico.
3. All'interno delle aree di urbanizzazione consolidata e degli ambiti di edificazione diffusa, l'edificabilità è preclusa solo nella parte soggetta a servitù idraulica (R.D. 368/1904 e R.D. 523/1904).
4. Non sono ammesse, per una profondità di almeno m 20 dall'unghia esterna dell'argine principale dei fiumi, torrenti e canali arginati e navigabili e dal limite demaniale dalle zone umide, attività che comportano, o possano comportare, il versamento o la dispersione anche occasionale sul suolo di effluenti o liquami.
5. All'interno delle fasce di rispetto di cui al presente articolo sono ammessi esclusivamente:
 - a) interventi edilizi sul patrimonio edilizio esistente nei limiti di cui all'art. 3, comma 1, lett.a), b), c), d) del D.P.R. 380/2001 nonché l'accorpamento dei volumi pertinenziali esistenti, purché legittimi;
 - b) gli interventi di ampliamento di edifici per abitazione esistenti, compresi quelli previsti all'art.44, comma 4, lett. a) della L.R. 11/04 e.s.m.e.i., purché in aderenza al fabbricato esistente e nel rispetto di quanto previsto dalle presenti norme;
 - c) ogni altro ampliamento necessario per adeguare l'immobile alla disciplina igienico-sanitaria vigente;

- d) opere pubbliche compatibili con la natura ed i vincoli di tutela.
6. Gli interventi edilizi di cui al precedente comma, potranno essere autorizzati:
- a) purchè non comportino l'avanzamento dell'edificio esistente verso il fronte di rispetto
 - b) previo nulla osta dell'autorità competente preposta alla tutela di polizia idraulica e/o dal rischio idraulico, secondo i rispettivi ambiti di pertinenza.
7. Nelle zone di tutela è consentito l'inserimento di nuovi tracciati viabilistici a scala sovracomunale e comunale, a condizione che gli stessi siano posti a una distanza minima di almeno m 20 dall'unghia esterna dell'argine principale dei fiumi, torrenti e canali arginati e navigabili e dal limite demaniale dalle zone umide, e a condizione che siano poste in essere azioni di mitigazione degli impatti dovuti alla previsione di nuove strutture viarie.

COMPITI DEL PI

1. Il PI può stabilire, limitatamente alle aree urbanizzate ed a quelle alle stesse contigue, distanze diverse da quelle previste dal comma 1, lettera g) dell'art. 41 della L.R. 11/04 e dal PATI tenuto conto degli allineamenti esistenti nell'ambito dell'urbanizzazione consolidata o di trasformazione previsti dal PATI stesso.
2. Il PI adegua le disposizioni di tutela ad eventuali nuove previsioni del Piano dell'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato dall'Autorità di Bacino, senza che ciò costituisca variante al PATI.

C - Aree idonee, idonee a condizione e non idonee

Tavola di riferimento: Tavola 3 – Carta delle Fragilità

Sulla base delle analisi, e ai sensi del D.M. 11/03/1988, L. n°64/1974, C.R. n°9/2000, D.M. 14/09/2005 Norme Tecniche per le Costruzioni, la classificazione delle penali ai fini edificatori è fondata su indici relativi di qualità dei terreni con riferimento alle eventuali problematiche relative ai possibili effetti di inquinamento delle acque sotterranee, alla compressibilità dei terreni, alle caratteristiche geotecniche nei confronti delle opere di fondazione, alla erodibilità di sponde fluviali, alla esondabilità dei corsi d'acqua, alla sicurezza di arginature o di altre opere idrauliche, alla salvaguardia di singolarità geologiche, geomorfologiche, paleontologiche o mineralogiche, alla protezione delle fonti di energia e delle risorse naturali.

PRESCRIZIONI E VINCOLI

Sulla base degli studi effettuati e della classificazione proposta, il PATI ha individuate tre tipologie di tutela, a cui corrispondono le limitazioni all'attività edificatoria che seguono

1. AREE IDONEE: aree non esposte al rischio geologico-idraulico.

In tali aree non c'è alcun limite all'edificabilità; l'indagine geotecnica redatta da un professionista è comunque indispensabile per verificare la possibile presenza di terreni con qualità mediocri o scadenti; nel caso ci si raccomanda di attestarsi con le fondazioni in profondità su strati più favorevoli.

2. AREE IDONEE A CONDIZIONE: aree mediamente esposte al rischio geologico-idraulico.

In tali aree l'edificabilità è possibile, ma richiede la redazione di indagini geologiche e geotecniche secondo quanto previsto dalla normativa vigente (Norme tecniche D.M.11/3/1988. D.M. 14/09/2005 Norme Tecniche per le Costruzioni), finalizzate a definire le modalità di realizzazione delle opere per garantire le condizioni di sicurezza delle opere stesse, nonché dell'edificato e delle infrastrutture adiacenti.

Tali indagini sono necessarie per il dimensionamento corretto delle tipologie fondazionali verificando la possibile presenza di terreni con qualità mediocri o scadenti o a rischio di liquefazione, e realizzando le opportune verifiche di stabilità, ed indicando gli eventuali interventi di stabilizzazione e mitigazione del rischio.

In tali aree l'edificabilità è limitata in rapporto con le risultanze dell'indagine che hanno suddiviso il territorio nelle seguenti sottoclassi 01, 02 e 03:

01 – Idoneo a condizione: aree a penalità geotecnica

Si tratta di aree penalizzate dalla presenza nei primi metri di terreno di livelli litologici con caratteristiche geotecniche mediocri o scadenti con variazioni sia in senso laterale che in profondità. Tali aree devono essere monitorate con particolare attenzione nel PI mediante indagine di dettaglio di tipo geotecnico estese all'area interessata dal PATI con indagini dirette tali da valutare le prescrizioni da fornire ai progettisti sia nella fase di interventi puntuali che estesi a grandi aree.

02 – Idoneo a condizione: aree a difficoltà di deflusso;

Si tratta di aree penalizzate per la difficoltà di deflusso delle acque superficiali come da indicazione dei Consorzi di Bonifica. Tali problemi sono in parte risolvibili con interventi specifici di manutenzione o di adeguamento della rete scolante, o adottando opportune specifiche modalità insediative.

In tali aree il PI valuterà puntualmente, sulla base di analisi geologico – idrauliche o su ulteriori indicazioni dei consorzi di bonifica e della Autorità di Bacino la loro eliminazione o una revisione della loro perimetrazione anche valutandole ad una scala di maggior dettaglio.

03 – Idoneo a condizione: aree a ristagno idrico.

Si tratta di aree penalizzate per il rischio esondazione e o innalzamento della superficie freatica. In tali aree il PI valuterà puntualmente, sulla base di analisi geologico – idrauliche o su ulteriori indicazioni dei consorzi di bonifica e della Autorità di Bacino la loro ripermimetrazione.

Per tutte le sottoclassi sopra indicate, le istanze per l'approvazione di P.U.A., dei permessi di costruire e le D.I.A. dovranno contenere una adeguata relazione geologica e geotecnica che, in relazione alla classificazione dei terreni ai fini delle penalità edificatorie, dimostri la compatibilità degli interventi in progetto con le norme di tutela e sicurezza.

Lo sviluppo dell'analisi deve essere conforme a quanto previsto dalle Norme tecniche emanate con il D.M. 11/3/1988, e proporzionato al grado di penalità attribuito al terreno ed alle caratteristiche dell'opera in progetto.

3. AREE NON IDONEE: aree molto esposte al rischio geologico – idraulico.

La nuova edificabilità è preclusa per l'elevatissima penalizzazione a causa del rischio esondazione e della presenza nel sottosuolo di terreni con caratteristiche geotecniche pessime.

In particolare in tali aree non sono ammessi nuovi interventi edilizi come definiti all'art. 3 del D.P.R. 380/2001, fatti salvi:

- gli interventi sull'esistente di cui al comma 1, lett. a), b), c), d) con esclusione di demolizioni e ricostruzioni non in loco o che comportino eccessive variazioni di sedime;
- gli interventi di ampliamento di edifici per abitazione esistenti, compresi quelli previsti all'art.44, comma 4, lett. a) della L.R. 11/04 e.s.m.e.i., purché in aderenza al fabbricato esistente e nel rispetto di quanto previsto dalle presenti norme.

In ogni caso i progetti per tali interventi dovranno sempre essere accompagnati e resi compatibili con Relazioni geognostiche specifiche, verifiche di stabilità ed eventuali interventi di stabilizzazione e mitigazione del rischio preventivi.

COMPITI DEL PI

1. Il PI, tenuto conto delle previsioni del PATI ed in relazione anche alla classificazione sismica del comune, provvederà a disciplinare la localizzazione e la progettazione degli interventi edificatori sulla base della classificazione di cui ai precedenti commi, ed in conformità alle Norme tecniche emanate con il D.M. 11/3/1988.
2. Il PI sulla base di analisi geologico – idrauliche puntuali, o a seguito della ridefinizione dei limiti delle Aree esondabili o a periodico ristagno idrico, può precisare e ridefinire i suddetti limiti di zona rappresentati nella Tavola 3, ad una scala di maggior dettaglio, giustificando le diversità mediante adeguata documentazione geologico – tecnica allegata al PI.
3. In ogni caso devono essere comunque rispettate le indicazioni e prescrizioni fornite dalla Valutazione di Compatibilità idraulica e le disposizioni date per i singoli ATO.

D - Aree esondabili o a periodico ristagno idrico

Tavola di riferimento: Tavola 3 – Carta delle Fragilità

1. Trattasi di aree interessate da rischio di esondazioni o a periodico ristagno idrico, individuate nella Tav. 3 come aree che corrispondono a:
 - aree esondabili indicate dai Consorzi di Bonifica;
 - aree a ristagno idrico o deflusso difficoltoso.
2. Il PI, in armonia con il piano per la tutela dal rischio idrogeologico approvato dall'Autorità di Bacino, provvederà a porre norme di tutela.
3. Il PI recepisce, integra e dettaglia i disposti di cui al presente articolo relativamente ai contenuti dell'articolo 61 - Tutela idraulica, e rispetto alle indicazioni e prescrizioni fornite dalla Valutazione di Compatibilità Idraulica.

PRESCRIZIONI E VINCOLI

1. Per le gli interventi di trasformazione dell'uso del suolo e le opere di mitigazione idraulica in tali aree si rimanda all'articolo 36 - Aree idonee, idonee a condizione e non idonee.
2. Il PI sulla base di analisi geologico – idrauliche puntuali, o su ulteriori indicazioni dei consorzi di bonifica e della Autorità di Bacino, potrà ridefinire i limiti delle aree esondabili e/o a periodico ristagno idrico rappresentati nella Tavola 3, giustificando le diversità mediante adeguata documentazione geologico – tecnica allegata al P.I.
3. In ogni caso devono essere comunque rispettate le indicazioni e prescrizioni fornite dalla Valutazione di Compatibilità idraulica e le disposizioni date per i singoli ATO.

COMPITI DEL PI

1. Il PI disciplina le aree in oggetto in coerenza con le disposizioni di seguito elencate:
 - salvaguardia dei caratteri dimensionali e morfologici che garantiscono la funzionalità idraulica dei corpi idrici;
 - mantenimento, per i fossati e gli scoli esistenti, dei profili naturali del terreno evitando l'occlusione, l'impermeabilizzazione del fondo e delle loro sponde, preservando le dimensioni di ampia sicurezza e il relativo corredo di alberature e siepi;
 - divieto di tombamento o di chiusura di fossati esistenti, anche privati, a meno di evidenti necessità attinenti la pubblica o privata sicurezza; in caso di tombinamento occorrerà provvedere alla ricostruzione planoaltimetrica delle sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volumi che di smaltimento delle portate defluenti;
 - eventuali ponticelli, tombinamenti, o tombotti interrati, devono garantire una luce di passaggio mai inferiore a quella maggiore fra la sezione immediatamente a monte e quella immediatamente a valle della parte di fossato a pelo libero;
 - rivestire imbocco e sbocco dei manufatti di attraversamento (tombini, sifoni) e le immissioni di tubazioni in fossi naturali con massi cementati o cemento armato: questo per evitare erosioni in caso di piena e per mantenere liberi da infestanti questi punti di connessione idraulica;
 - la continuità idraulica dei fossati mediante tombinamenti deve avvenire in condizioni di deflusso a superficie libera, eventualmente aumentando la quota del piano campagna o di progetto in corrispondenza dell'opera di attraversamento; nel caso questo non sia possibile, dovrà essere comunque garantita la connessione mediante tubazioni sifonate aventi alle estremità pozzetti e griglie per impedire l'ingresso di persone, animali o di oggetti flottanti: questi sifoni, e comunque in generale tutti gli attraversamenti, nel caso siano posizionati su alvei non demaniali dovranno essere periodicamente ispezionati e ripuliti dai proprietari;
 - negli interventi di nuova edificazione il piano di imposta dei fabbricati dovrà essere fissato ad una quota superiore al piano di campagna medio circostante, per una quantità da precisarsi attraverso un'analisi della situazione morfologica circostante, e comunque non inferiore ai 30cm;
 - negli interventi di nuova edificazione per i volumi interrati, vanno previsti adeguati sistemi di impermeabilizzazione e drenaggio, e quanto necessario per impedire allagamenti dei locali, inoltre gli scivoli esterni per accesso ai garages, le bocche di lupo, sfiati ecc. vanno disposti sempre con apertura superiore a una quota come definita al punto precedente;

- per le aree a difficoltà di drenaggio, si dovrà in particolare prevedere la salvaguardia e l'eventuale ripristino delle condizioni di funzionalità della rete idrica, attraverso la ripresa di eventuali punti critici strutturali (in particolare delle parti intubate), o l'accessibilità ai corpi idrici, per assolvere alle necessarie operazioni di pulizia e manutenzione.
2. Il PI valuta la possibilità di individuare con idonea destinazione urbanistica, sulla base di analisi geologico – idrauliche puntuali o su ulteriori indicazioni dei Consorzi di Bonifica e della Autorità di Bacino, appositi invasi, sia locali che diffusi, per il drenaggio, la raccolta e lo scarico controllato delle piogge più intense, o per la laminazione delle portate di piena dei corsi d'acqua a rischio di esondazione, localizzati se del caso anche in ambiti esterni al dissesto idrico qualora tecnicamente giustificabili.
 3. Per gli interventi finalizzati a contenere o risolvere le situazioni critiche disciplinate dal presente Articolo, il PI valuta anche le possibilità di operare attraverso programmi complessi, o applicando gli strumenti della perequazione urbanistica, del credito edilizio e della compensazione urbanistica, di cui alla L.R.V. 11/04, definendone gli ambiti e i contenuti.

E - Tutela idraulica

All'interno di ciascun ATO, al momento di realizzare interventi di trasformazione dell'uso del suolo che comportano un incremento significativo dell'impermeabilizzazione e il conseguente aumento delle portate, è necessario adottare misure compensative che garantiscano l'invarianza idraulica.

Il PI disciplina gli interventi di trasformazione del territorio in coerenza con le disposizioni del presente articolo, ed è inoltre tenuto a rispettare le indicazioni e prescrizioni fornite dalla Valutazione di Compatibilità Idraulica allegata al PATI e le disposizioni date per i singoli ATO valutandone l'incidenza per ambiti puntuali nel proprio Studio di Compatibilità Idraulica, e fornendo nel contempo un preciso repertorio di opportune "buone tecniche costruttive" da utilizzarsi in merito di mitigazione idraulica.

Si elencano di seguito le principali prescrizioni relative alle diverse forme di tutela idraulica:

Interventi di trasformazione dell'uso del suolo

1. Le nuove urbanizzazioni/edificazioni che provocano una significativa variazione di permeabilità superficiale devono comprendere misure compensative di mitigazione idraulica volte a mantenere costante il coefficiente idrometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica: pertanto l'assetto idraulico dovrà essere adeguatamente studiato adottando tecniche costruttive atte a migliorare la sicurezza ed al contempo diminuire i coefficienti di deflusso con accorgimenti validi sia per le urbanizzazioni che per i singoli fabbricati.
2. In particolare, in caso di nuove lottizzazioni, tra le suddette misure compensative andranno previsti dei volumi di invaso quali i bacini di laminazione per la raccolta delle acque piovane, con un volume minimo di 550 mc/ha come determinato dallo Studio di Compatibilità Idraulica del PI sulla base della normativa vigente e di quanto concordato in merito con i Consorzi di Bonifica e gli Enti competenti in sede di Valutazione di Compatibilità Idraulica allegata al PATI, per evitare di sovraccaricare la rete superficiale di scolo con i maggiori picchi di piena dovuti alla ridotta permeabilità del suolo;
3. Ad intervento eseguito, ed a parità di evento di pioggia, la rete di smaltimento delle acque piovane deve prevedere valori di portata massima non superiori a quelle stimabili nella situazione ante intervento. A questo fine, si potranno mettere in atto le opere di mitigazione idraulica più adeguate alla specifica situazione.

Opere di mitigazione idraulica

1. Gli interventi di trasformazione dell'uso del suolo sono subordinati alla realizzazione di opere di mitigazione idraulica, che vanno definite per ciascun progetto nell'ambito del suddetto Studio della Compatibilità Idraulica allegato al PI con la procedura di calcolo e le modalità operative descritte nella Valutazione di Compatibilità Idraulica allegata al PATI. In ogni caso la tipologia specifica, caratteristiche, dimensioni e localizzazione di tali opere vanno selezionate e misurate in maniera adeguata rispetto:
 - a. alla tipologia ed entità dell'intervento;

- b. all'obiettivo di una reale efficacia;
 - c. al contesto ambientale e geologico-idraulico.
2. Indicativamente, le opere di mitigazione idraulica possono consistere in:
- aree verdi/agricole temporaneamente sommergibili e/o affossature, dotate di arginature atte a delimitare l'area oggetto di sommersione e dotate di manufatto di scarico (verso il recettore finale) avente dispositivo regolatore di portata;
 - bacini di laminazione depressi dotati di sistemi di fitodepurazione (ad esempio stagni e aree vegetate) in cui le acque sono canalizzate attraverso condotti o per gravità, e che provvedono al trattamento dei deflussi meteorici raccogliendo temporaneamente le acque prima che esse si infiltrino nei terreni;
 - realizzazione di volumi aggiuntivi nella rete di smaltimento acque meteoriche (sia in rete che e/o puntuali), sia sovradimensionando le sezioni utili, che operando sulla livelletta delle opere;
 - sistemi vegetati (fasce filtro, aree tampone, canali inerbiti, ecc.) finalizzati a contenere le acque meteoriche;
 - sistemi di infiltrazione facilitata (bacini di infiltrazione, canali filtranti, pozzi asciutti, pavimentazioni filtranti), in caso di terreni ad elevata capacità di accettazione delle piogge (coefficiente di filtrazione maggiore di 10⁻³ m/s e frazione limosa inferiore al 5%) e in presenza di falda freatica sufficientemente profonda.
4. In ogni caso, qualsiasi sia la tipologia di opera di mitigazione scelta, il sistema adottato dovrà:
- avere i requisiti per essere tenuto in manutenzione nel tempo;
 - prevedere la possibilità che i solidi sedimentabili siano separati in modo da ridurre intasamenti nella fase di smaltimento o nella fase di dispersione;
 - permettere la parzializzazione della portata, il libero transito del flusso eccedente;
 - risultare compatibile, nelle modalità e criteri di smaltimento delle acque, con le esigenze di salvaguardia dell'ambiente e del sottosuolo, soprattutto in relazione alla qualità delle acque stesse; qualora necessario dovranno essere adottati adeguati sistemi di depurazione o pretrattamento per le acque di prima pioggia.
5. Per l'attuazione delle opere di mitigazione il PI valuta la possibilità di operare con programmi complessi, o di applicare gli strumenti della perequazione urbanistica e della compensazione urbanistica, definendone gli ambiti e i contenuti.

Superfici impermeabili

1. Le superfici pavimentate diverse dai piazzali pertinenziali degli insediamenti produttivi prive di costruzioni sottostanti dovranno essere realizzate con pavimentazioni che permettano il drenaggio dell'acqua e l'inerbimento;
2. le superfici pavimentate sovrastanti costruzioni interrato e i piazzali pertinenziali ad insediamenti produttivi, dovranno essere provviste di canalizzazioni ed opere di drenaggio che provvedano a restituire le acque meteoriche alla falda o, se tecnicamente impossibile, dotate di vasche di raccolta con rilascio lento delle acque nelle fognature comunali o negli scolari, al fine di ritardarne la velocità di deflusso;
3. nella progettazione delle superfici impermeabili si dovranno sempre prediligere basse o trascurabili pendenze di drenaggio superficiale, organizzando una rete densa di punti di assorbimento (grigliati, chiusini, canalette di drenaggio);
4. le precedenti prescrizioni si applicano, se tecnicamente possibile, anche alle superfici pavimentate ove si raccolgano acque meteoriche di dilavamento o di prima pioggia disciplinate dall'art. 113 del D.Lgs 152/06, subordinate in ogni modo alle speciali disposizioni regionali e comunali di attuazione esistenti in merito;

Sistema di deflusso dell'acqua e reti di smaltimento

1. Salvaguardia delle vie di deflusso dell'acqua per garantire lo scolo ed eliminare possibilità di ristagno, in particolare:
 - le canalizzazioni e tutte le opere di drenaggio devono essere dimensionate utilizzando un tempo di ritorno ed un tempo di pioggia critico adeguato all'opera stessa ed al bacino, secondo quanto riportato nella normativa vigente e di quanto concordato in merito con i Consorzi di Bonifica e gli Enti competenti in sede di Valutazione di Compatibilità Idraulica allegata al PATI;
 - salvaguardia o ricostituzione dei collegamenti con fossati o scolari esistenti (di qualsiasi natura e consistenza);
 - prediligere, nella progettazione dei collettori di drenaggi, basse pendenze e grandi diametri;

- valutare l'opportunità di impiego di perdenti delle acque piovane nel primo sottosuolo e tubazioni della rete acque bianche del tipo drenante.
- mantenimento, per i fossati o scoli esistenti, dei profili naturali del terreno evitando l'impermeabilizzazione del fondo e delle loro sponde, preservando le dimensioni di ampia sicurezza e il relativo corredo di alberature e siepi;
- scoli e fossati non devono subire interclusioni o perdere la funzionalità idraulica;
- eventuali ponticelli, tombamenti o tombotti interrati, devono garantire una luce di passaggio mai inferiore a quella maggiore fra la sezione immediatamente a monte o quella immediatamente a valle della parte di fossato a pelo libero;
- l'eliminazione di fossati o volumi profondi a cielo libero non può essere attuata senza la previsione di misure di compensazioni idrauliche adeguate;
- nella realizzazione di nuove arterie stradali, ciclabili o pedonali, contermini a fossati o canali, gli interventi di spostamento sono preferibili a quelli di tombamento; in casi di assoluta e motivata necessità il tombamento dovrà rispettare la capacità di flusso preesistente e il rispetto del volume preesistente (conteggiato sino al bordo più basso del fossato/canale per ogni sezione considerata);
- per la realizzazione di infrastrutture di trasporto dovrà essere assicurata la continuità del deflusso delle acque tra le porzioni del territorio compartimentate dalle opere.

11 ALLEGATI ALLA RELAZIONE

Si allegano i seguenti documenti:

- ♦ **Carta della Fragilità Tavola 3**, in scala 1:20.000 unica per tutti i Comuni del PATI
- ♦ **Carta della Trasformabilità Tavola 4**, in scala 1:20.000 unica per tutti i Comuni del PATI
- ♦ **Repertorio Azioni di piano**, estratto per la Valutazione Compatibilità Idraulica da "All. A alle Norme Tecniche di Attuazione A.T.O. Ambiti Territoriali Esistenti"