



Regione Veneto
 Provincia di Treviso
 Comune di Asolo

P.A.T.
 Piano di Assetto del Territorio

Elab.

R 07

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA



Progettazione: ATI

Proteco S.c. a r.l.
 Urb. Francesco Finotto
 Arch. Valter Granzotto

Tepco S.r.l.
 Arch. Leopoldo Saccon

Arch. Folin Marino
 Arch. Mancuso Francesco

ZETA ESSE S.c.

Progettista Compatibilità Idraulica:
 Ing. Enrico Musacchio

Il Sindaco

Mauro Migliorini

Ufficio Tecnico

Geom. Maurizio Bonifacio

Adottato

Approvato



Codice Elaborato		W 4 7 0	d 0 5 0 1 0 1 0	0 0	0 1	0 2
2	Emissione	10/2015	Musacchio	Musacchio	Finotto	
1	Emissione	12/2012	Musacchio	Musacchio	Finotto	
N° Rev.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato	





1.	PREMESSA	5
1.1	GENERALITA'	5
2.	NORMATIVA	7
3.	METODOLOGIA DI LAVORO	11
4.	FASE CONOSCITIVA	12
4.1	GEOMORFOLOGIA	12
	4.1.1 Inquadramento morfologico	12
	4.1.2 Inquadramento geologico	12
4.2	LITOLOGIA	13
4.3	ACQUE SUPERFICIALI	14
4.4	ACQUE SOTTERRANEE	15
	4.4.1 Idrogeologia	15
4.5	CLIMA	18
	4.5.1 Precipitazioni	18
5.	CRITICITA' IDRAULICHE DEL TERRITORIO COMUNALE	20
6.	SERVIZI IDRICI – ACQUEDOTTO E RETE FOGNARIA	24
7.	DINAMICA URBANISTICA: LE AZIONI DI TRASFORMAZIONE	25
	grandi e medie strutture di vendita	27
8.	PRINCIPALI LINEE DI MIGLIORAMENTO IDRAULICO DEL TERRITORIO	29
9.	INVARIANZA IDRAULICA	31
9.1	ANALISI URBANISTICA	32
	9.1.1 Ipotesi trasformazione urbanistica	32
9.2	ANALISI IDRAULICA	33
	9.2.1 Analisi pluviometrica	33
	9.2.2 Metodi per il calcolo delle portate	36
	9.2.3 Metodo cinematico	36
	9.2.4 Stima degli idrogramma di piena per gli ambiti non agricoli	38
	9.2.4.1 <i>letogramma di pioggia Chicago</i>	38
	9.2.4.2 <i>Idrogrammi di piena</i>	41
	9.2.5 Ipotesi idrologiche	43
	9.2.6 Valutazione dei volumi di invaso	43
	9.2.6.1 <i>Metodo delle sole piogge per curve di pioggia a 2 parametri</i>	43
	9.2.6.2 <i>Metodo cinematico</i>	45
	9.2.6.3 <i>Metodo dell'invaso</i>	46
9.3	AZIONI COMPENSATIVE	47
	9.3.1 Generalità	47
	9.3.2 Azioni differenziate secondo l'estensione della trasformazione	47
10.	NORME DI CARATTERE IDRAULICO	49



10.1	PREMESSA	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.2	DISPOSIZIONI GENERALI	Errore. Il segnalibro non è definito.
	ALLEGATI DESCRITTIVI – CALCOLO DEI VOLUMI DI INVASO PRESCRITTIVI	
		54
	Premessa	54
	ATO N°1 – Colli Asolani	55
	ATO N°2 – Pagnano	61
	ATO N°3 – Casella	67



1. PREMESSA

1.1 GENERALITA'

Con proprie deliberazioni 3637 del dicembre 2002 e con le successive modificazioni del maggio 2006 e del giugno 2007, la Giunta Regionale del Veneto ha introdotto la valutazione di compatibilità idraulica fra le disposizioni relative allo sviluppo di nuovi strumenti urbanistici comunali o sovracomunali. La normativa si applica a qualunque intervento che comporti una trasformazione dei luoghi in grado di modificare il regime idraulico. In tal caso deve essere redatta una valutazione di compatibilità idraulica dalla quale si desuma, in relazione alle nuove previsioni urbanistiche, che non venga aggravato l'esistente livello di rischio idraulico, né venga pregiudicata la possibilità di riduzione anche futura di tale livello.

L'intento delle analisi idrauliche che si svolgono per la predisposizione di una compatibilità idraulica di un Piano di Assetto del Territorio ha il duplice scopo di esaminare da un lato la vulnerabilità idraulica, idrogeologica e geomorfologica del territorio, dall'altro la necessità di garantire che la trasformazione non modifichi il regime idrologico esistente ed i tempi di corrivazione alla rete, fenomeni che potrebbero aggravare o addirittura pregiudicare la capacità di smaltimento del sistema fognario e della rete idrografica e di bonifica. L'analisi si sofferma dapprima sull'assetto geomorfologico ed idraulico del territorio, per individuare le aree soggette ad allagamento, pericolosità idraulica o ristagno idrico. In un secondo momento si sposta l'attenzione sulle aree di trasformazione destinate all'edificazione dalla pianificazione territoriale in oggetto. Lo screening da compiere si prefigge il mantenimento di adeguati livelli di sicurezza idraulica, sia nei confronti dell'incolumità degli immobili e dei loro occupanti futuri, sia nei riguardi della compatibilità per i territori contermini affinché la trasformazione non pregiudichi livelli di sicurezza già affermati.

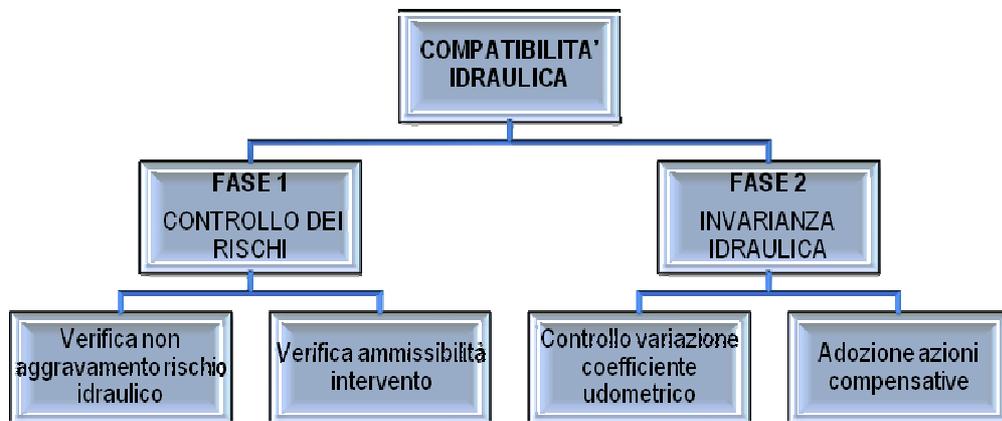
Infine l'attenzione si sposta di nuovo verso la verifica dell'invarianza idraulica del territorio rispetto alle trasformazioni previste. Per trasformazione del territorio in invarianza idraulica, s'intende la variazione di destinazione d'uso o di morfologia costruttiva di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena o una variazione sostanziale dei tempi di corrivazione al corpo idrico che riceve i deflussi superficiali originati dalla stessa.

L'approccio si delinea dalla semplice osservazione che la trasformazione di vaste aree verdi lasceranno il posto a edifici civili, strade, complessi industriali e commerciali; con questo cambiamento maggiori volumi d'acqua, dovuti alle precipitazioni meteoriche, andranno ad appesantire il sistema fognario esistente, determinando, nei casi di sofferenza più critici, stagnazione o allagamenti superficiali.



Uno scopo fondamentale dello studio di compatibilità idraulica è quindi 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.

In estrema sintesi, lo studio di compatibilità idraulica si articola in due fasi principali con due sottofasi ciascuna, come viene graficamente descritto nel diagramma di flusso che segue.



Nella fase 1 si esegue il controllo dei rischi, valutando che non venga aggravato l'esistente livello di rischio idraulico e verificando l'ammissibilità dell'intervento, considerando le interferenze fra i dissesti idraulici presenti e le destinazioni o previsioni d'uso del suolo.

Nella fase 2 si verifica l'invarianza idraulica, controllando la variazione del coefficiente udometrico a seguito dell'impermeabilizzazione del territorio (aree di trasformabilità, infrastrutture, ecc.) e procedendo alla definizione delle eventuali azioni compensative per mantenere invariato il grado di sicurezza nel tempo, anche in termini di perdita della capacità di regolazione delle piene.



2. NORMATIVA

D.L. n°152 del 3 aprile 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.

D.G.R.V. n°3637 del 12 dicembre 2002 L.3 agosto 1998, n°267: 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 alterazioni 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 delle aree interessate



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 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.
- 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 particolare 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 l'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 esaminata 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".

In questa relazione saranno analizzati tutti gli areali di espansione introdotti dal PAT e tutti quelli riconfermati dal vecchio PRG; per gli areali per i quali non è prevista alcuna alterazione del regime idraulico, ovvero che comportano un'alterazione non significativa, la valutazione di compatibilità idraulica è sostituita dalla relativa asseverazione. Gli areali già oggetto di compatibilità idraulica redatta per il previgente PRG e confermati dal PAT non sono stati oggetto di nuovo studio di compatibilità idraulica, ma vedono invece confermate le prescrizioni già indicate nel PRG.



La valutazione di compatibilità idraulica non sostituisce ulteriori studi e atti istruttori di qualunque tipo richiesti al soggetto promotore dalla normativa statale e regionale, in quanto applicabili.

Vengono analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le zone di tutela e le 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.

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) dei terreni vengono definite opere di urbanizzazione primaria.

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.

La relazione analizza le possibili alterazioni e interferenze del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono determinare in queste aree.



3. METODOLOGIA DI LAVORO

La presente relazione di compatibilità idraulica analizza l'ammissibilità degli interventi, considerando le interferenze tra il reticolo idrografico, i dissesti idraulici ad esso connessi, e le destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo collegate all'attuazione del Piano di Assetto del Territorio.

Lo studio delle trasformazioni in previsione inizia con una accurata caratterizzazione delle criticità idrauliche del territorio, coinvolgendo dapprima tutte le fonti istituzionali possibili (Autorità di Bacino, Genio Civile, Consorzi di Bonifica, Servizi Forestali Regionali, tecnici comunali). Successivamente, passando dal generale al dettaglio, è stata verificata la reale possibilità di trasformazione urbanistica. A tal scopo è stato svolto sul posto un sopralluogo atto ad individuare la trama e le particolarità morfologiche ed idrogeologiche a beneficio di un più ampio quadro di conoscenze per indirizzare con maggiore grado di attenzione e attendibilità, le scelte di fattibilità e le misure compensative.



4. FASE CONOSCITIVA

4.1 GEOMORFOLOGIA

4.1.1 INQUADRAMENTO MORFOLOGICO

Dal punto di vista geologico-strutturale l'intera zona in esame è compresa nella piega monoclinale che è stata interpretata come la parte più meridionale della ben nota "piega faglia a ginocchio" che si estende da Bassano all'altopiano del Cansiglio. La pianura di Asolo, a sud delle colline, è costituita da terreni ghiaiosi, depositi dalle divagazioni principalmente del F. Piave passante per il varco di Caerano-Maser e da terreni con una litologia variabile (da argille a ghiaie), depositi in epoca successiva dai corsi d'acqua che provengono dai colli posti a Nord (es. Torrente Musone). Questa pianura presenta una leggera pendenza in direzione N/NE-S/SW, le quote del terreno sono mediamente comprese tra i 110 e i 75 metri s.l.m.. L'andamento dei corsi d'acqua, nella pianura a sud delle colline, è prevalentemente Nord-Sud e raramente NW-SE. Alcuni di questi sono utilizzati dal Consorzio di Bonifica Brentella a scopi irrigui.

La zona collinare si estende a Nord della S.P. n.248 "Marosticana". Il territorio in esame può fornire un tipico esempio di quanto il paesaggio di una zona sia influenzato dalla propria situazione geologica. Si ha infatti una relazione tra geologia e geomorfologia che si esplica soprattutto nell'erosione selettiva: maggiore erosione nei terreni più teneri (argille) che diventano facile preda delle acque meteoriche, e un'erosione minore nei terreni più duri (conglomerati). Viene così a formarsi quello che è detto il tipico paesaggio a corde dell'alta pianura trevigiana, in cui si riconoscono serie di colline intercalate a valli ad esse parallele. Nel territorio di Asolo le colline hanno un'altezza massima di 379 metri s.l.m. (Poggio San Martino). La presenza dei terreni argillosi, soprattutto nella zona settentrionale del Comune, e dei conglomerati a volte fratturati predispone il territorio a due tipi di movimenti franosi: uno di scoscendimento (nelle argille) e l'altro di crollo (nei conglomerati).

Le aree collinari sono costituite da formazioni calcareo-arenaceo-marnose e da conglomerati, aventi un grado elevato di carsismo, con morfologia variabile da acclive a molto acclive. I suoli sono riferibili alla Provincia RC, con differenziazione del profilo da bassa - Regosols (porzione a Nord), ad alta - Calcisols (porzione a Sud e Cogorer).

4.1.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio comunale è caratterizzato geologicamente da due elementi principali: i Colli Asolani nella zona nord) e la fascia di alta pianura veneta che inizia ai piedi dei colli ed occupa l'intera porzione meridionale del comune.



La catena dei colli Asolani si sviluppa da nordest a sudovest a partire dalla riva destra del Piave sino al torrente Musone e coinvolge in tutto cinque comuni (Cornuda, Maser e Asolo sul versante sud, Monfumo e Castelcucco sul versante nord). Difficile, comunque, definirne i confini, in quanto i colli Asolani sono in continuità con altri rilievi più modesti, in particolare a nord e a ovest (zone tra Onigo e Crespano del Grappa e tra Pagnano e Romano d'Ezzelino). Questi rilievi costituiscono una zona di transizione tra l'alta pianura veneta e le Prealpi Bellunesi a nord. La catena collinare si presenta come una serie di dossi e creste, alternati a piccole valli. Sempre a partire da nordest, le cime principali sono il monte Sulder (473 m s.l.m.), il monte Forcella (455 m), il monte Collalto (496 m, l'altitudine massima), il monte Calmoreggio (487 m), il colle Argenta (429 m), la Montagna Grande (403 m), il poggio San Martino (379 m). Il principale valico che mette in comunicazione i due versanti è la forcella Mostaccin, localizzata grossomodo a metà della catena. Dal punto di vista orogenetico, i colli asolani si sono originati tra i 65 e i 5 milioni di anni fa come depositi marini emersi in seguito a movimenti tettonici. Di qui la composizione rocciosa, rappresentata da arenarie e calcari.

Dal punto di vista temporale la formazione delle colline inizia nel Pliocene con una intensa attività tettonica che si sposta progressivamente da E verso W.

Strutturalmente, la fascia collinare, assieme al Montello, è compresa in una serie di strutture coeve e collegate che interessano tutta l'area pedemontana del Veneto Orientale.

La pianura veneta si è formata in tempi geologicamente recenti dall'accumulo di materiali di origine glaciale e fluvioglaciale da parte delle acque correnti. I vari fiumi veneti, in uscita dalle valli montane, hanno depositato i detriti trasportati creando grandi conoidi, dette *megafan*, interdigitate le une alle altre. I materiali deposti sono generalmente grossolani e costituiti prevalentemente da ghiaie e ciottoli con variabile frazione sabbiosa; solo localmente ed in superficie compaiono limitati spessori di termini più fini.

4.2 LITOLOGIA

Il territorio in esame è costituito dai seguenti litotipi:

- “Depositi alluvionali a tessitura variabile con prevalenza di limo argilloso” (quaternario da 1.5 milioni di anni fa circa all'attuale): sono terreni che costituiscono la zona di transizione dalle aree ferrettizzate (depositi di “ferretto” delle colline asolane) a quelle con depositi ghiaiosi, e l'area lungo il Torrente Muson. In questa zona vi sono dei terreni argillosi (terra rossa) e/o misti a lenti ghiaiose e/o sabbioso-ghiaiose, poggianti sui depositi fluvioglaciali ghiaiosi;
- “Depositi fluvioglaciali prevalentemente ghiaiosi” (Wurm - circa 84/10.000 anni fa): questi materiali sono stati depositati principalmente durante il periodo fluvioglaciale del Wurm, dalle divagazioni del F. Piave, passante per il varco di Caerano-Cornuda-Maser; esso depositava ingenti quantità di materiali, il trasporto solido era infatti



molto abbondante per la sua maggiore portata dovuta allo scioglimento dei ghiacciai, da cui trae origine. I sedimenti sono costituiti da alluvioni ghiaiose e ghiaioso sabbiose, a volte cementate, i cui elementi sono arrotondati; ad esse sono alternate lenti sabbiose di modesta estensione laterale;

- “Argille rosso-brune molto alterate “Ferretto” (Mindel - circa 500/400.000 anni fa): questo terreno affiora nella fascia pedecollinare ed è stato depositato durante il periodo fluvioglaciale del Mindel. Sono argille rosso-brune alterate.
- “Conglomerati poligenici con lenti argillose-sabbiose e di lignite” (Messiniano / circa 12 – 07 milioni di anni fa): i conglomerati del Messiniano sono costituiti da banchi conglomeratici, fluviali e deltizi, a ciottoli calcarei improntati, calcari selciferi, selci, quarzo, porfidi, ecc.; i ciottoli in superficie sono cariati. Tra i banchi conglomeratici vi sono lenti argillose e/o sabbiose e/o arenacee di estensione e potenza variabile. Al letto è incluso l'orizzonte a lenti di lignite.

I suoli di pianura sono ascrivibili alle Province di suoli AA e AR. La categoria AA – Alta pianura antica, ghiaiosa e calcarea (conoidi fluvioglaciali localmente terrazzati) comprende suoli ad alta differenziazione del profilo – Luvisols. Si stendono nella porzione più a Sud del territorio e si caratterizzano per elevata permeabilità e fertilità limitata, erano denominati correntemente a ferretto.

La categoria AR – Alta pianura recente, ghiaiosa e calcarea, piane alluvionali dei torrenti prealpini, presenta suoli con differenziazione del profilo da moderata a bassa – Calcaric-Fluvic Cambisoils.

Sono disposti nel tratto immediatamente pedecollinare Sud, lungo il Muson e nella piana a Nord di Pagnano. Hanno tessitura limoso argillosa e quindi permeabilità bassa.

4.3 ACQUE SUPERFICIALI

L'idrografia superficiale del comune è caratterizzata dal Fiume Muson dei Sassi, che per un tratto lambisce il confine comunale lungo il lato nord, successivamente attraversa il territorio comunale piegando verso sud ovest ed infine costituisce il confine occidentale del comune, poco a sud dell'affluente di destra scarico Cioro, primo ramo.

Il Muson dei Sassi drena l'intero territorio comunale, con modalità completamente diverse da zona a zona. Per comprendere l'idrografia complessa che afferisce al fiume è quindi opportuno descrivere le modalità di deflusso in modo dettagliato.

La zona nord del territorio comunale posta in destra idrografica del fiume viene drenata da due affluenti principali (di destra), il torrente Perone ed il torrente Erega (procedendo da nord verso sud) e da tre minori corsi d'acqua,



denominati Valle Varaie, Val Sesilla e Scarico Cioro, primo ramo (sempre da nord a sud).

La zona nord del territorio comunale in sinistra idrografica del fiume, che si estende dal confine nord sino alla statale 248 "Schiavonesca" (che corre all'incirca al piede dei rilievi), è caratterizzata dai Colli Asolani e segnata dall'incisione dell'alveo del Musone al piede di versanti scoscesi. Essa viene drenata dall'affluente minore di sinistra Valle Mora per la parte nord orientale, mentre viene drenata da sei rii di scarico, il Via Marze Ramo I, il Valle Brega, i rami Primo e Secondo del rio Campo Sportivo, lo Scarico Dorotea e lo Scarico Fornace. Gli ultimi tre sono raccolti a sud dal canale di scarico Ex Asolo Maser e da questo recapitati dapprima nello scolmatore Canale Musonello Nord e da questo in Musone, poco a valle dell'intersezione con la statale 248. Gli altri sono collegati alla rete di canali artificiali estesa a sud della statale menzionata, che in vario modo si collega ai torrenti Avenale e Brenton che ritornano infine al Musone. Importante è segnalare in questa zona la presenza dello scolmatore Musonello Nord, che ha origine poco a valle della confluenza dell'affluente Perone e rientra in Musone poco dopo l'intersezione con la statale 248. Lo scolmatore viene citato perché l'area compresa fra gli alvei del fiume Musone e dello scolmatore Musonello Nord è classificata a rischio di esondazione.

La zona sud del territorio comunale, estesa a sud della statale 248 sino al confine meridionale del comune, è completamente pianeggiante. Essa è caratterizzata da una complessa idrografia di canali artificiali, prevalentemente ordita in direzione nord-sud, con orientamento parallelo alla pendenza principale dell'area, intercalata da altri collettori artificiali orditi in direzione est-ovest ovvero lungo la seconda direttrice di pendenza, che porta verso il fiume Musone. Alcuni scarichi nella zona meridionale dell'area confluiscono nel torrente Avenale e nel Torrente Brenton.

La rete dei canali artificiali, che risulta ancora complessa in relazione all'estensione del territorio, deriva dalla antecedente sistemazione dei terreni per l'irrigazione mediante infiltrazione da fossi e scoline, oggi sostituita dall'introduzione dei metodi irrigui ad aspersione. La rete attuale è comunque costituita dagli ex canali irrigui principali, che ora fungono da sistema scolante delle acque meteoriche e vengono ancora vitalizzati nei periodi siccitosi da una minima portata rilasciata dal Consorzio Piave.

In quanto tributario del fiume Musone, il territorio del comune di Asolo risulta incluso nel Bacino Scolante della Laguna di Venezia.

4.4 ACQUE SOTTERRANEE

4.4.1 IDROGEOLOGIA

Il territorio di Asolo può essere distinto in quattro macro aree in relazione alle caratteristiche idrogeologiche.



La prima area, costituita da un materasso alluvionale di spessore non troppo elevato che si appoggia su di un substrato roccioso poco permeabile, si caratterizza per l'assenza di circolazione idrica superficiale e per una falda freatica laminare, con direzione NO-SE, che affiora copiosamente nelle incisioni più profonde dell'edificio deposizionale soprattutto in vicinanza all'alveo del Musone.

Numerose sono infatti le sorgenti e le aree di risorgiva situate nella parte più bassa di quest'area e che evidenziano l'importanza della falda freatica un tempo frequentemente utilizzata anche a scopo idropotabile. In questa zona erano onosciute le sorgenti: Calchera, Col, Buttarol, del Peron, Bizzarri, Barbol e Signoretti. Gli alvei sono per la maggior parte asciutti nella zona più alta della fascia in esame per la maggior parte dell'anno, mentre nella parte più bassa, ove la falda freatica affiora, sono sede costante di portate. Presentano invece acqua anche in periodi di elevata siccità il Rio Bodelac, situato al confine settentrionale del Comune, grazie alla presenza di una sorgente captata e non utilizzata, ed il torrente Ru che per un tratto coincide con il confine del Comune di Onè di Fonte. La falda si pone ad una profondità di circa 10-15 metri dal piano campagna, nella parte più bassa dell'area in esame, e quindi in condizioni di elevato rischio di inquinamento a causa della superficialità del piano freatico e della scarsa protezione offerta dal materasso alluvionale permeabile. Per tali motivi i pozzi terebrati a scopo idropotabile, realizzati in località Bernardi, che

hanno intercettato la falda a circa 13 metri di profondità, non sono attualmente sfruttati a causa dell'inquinamento da atrazina che, allo stato attuale, sono ancora monitorati e tenuti sotto controllo.

La seconda zona coincide con l'alta valle del Musone formata da terreni poco permeabili in superficie e costituiti principalmente da limi ed argille (in alcune aree limitate anche da termini torbosi), mentre in profondità compaiono termini sabbioso-ghiaiosi che sono sede di una abbondante falda freatica di subalveo. Tale falda presenta la superficie freatica ad una profondità molto ridotta e talvolta coincidente con la superficie topografica con i conseguenti condizionamenti relativi alle opere ed agli interventi che dovessero essere effettuati in quest'area. In relazione alla morfologia del fondovalle e alla presenza della falda freatica in prossimità della superficie alcuni terreni sono soggetti ad inondazioni periodiche e a deflusso difficoltoso con intensità tali da penalizzare fortemente l'urbanizzazione delle aree interessate. Per questi motivi l'alveo del Musone è stato arginato su entrambi i lati per scongiurare o ridurre i rischi di allagamento in coincidenza con le piene di maggiore intensità che dovessero transitare lungo il corso d'acqua.

La terza area idrogeologicamente omogenea corrispondente ai rilievi collinari di Asolo si contraddistingue per un comportamento legato principalmente alla morfologia ed al frequente affioramento del substrato roccioso sotto una modesta coltre di terreni eluvio-colluviali. Inoltre le rocce stesse del substrato dimostrano comportamenti diversificati poiché i conglomerati e le arenarie sabbiose evidenziano una permeabilità maggiore, tanto da poter essere sede di falda freatica utilizzabile, di tipo secondario e generata principalmente da



fratturazione e, in misura minore, da carsismo, mentre le argille e le marne argillose sono praticamente impermeabili con conseguente assorbimento nullo delle acque di ruscellamento superficiale. Questi aspetti determinano contesti idrogeologici differenziati con la presenza di sorgenti in corrispondenza dei contatti litologici tra le due formazioni a diverso grado di permeabilità che si possono osservare numerose nell'area collinare. Un secondo aspetto è relativo invece ai fenomeni di instabilità gravitativa che trovano maggior sviluppo in corrispondenza del substrato impermeabile a maggior frazione argillosa. Oltre alla abbondanza di quest'ultimo termine granulometrico che facilita

l'innescare di fenomeni di instabilità, la presenza di un orizzonte impermeabile rende impossibile l'assorbimento delle acque di scorrimento superficiale con la formazione di un flusso laminare in corrispondenza del contatto tra substrato e depositi sciolti superficiali che è origine di molti dei dissesti censiti nella carta geomorfologica. Alcune delle sorgenti presenti sono state captate, in passato a scopo idropotabile, ma attualmente le sorgenti esercite e collegate alla rete di acquedotto pubblico (e gestite attualmente da Alto Trevigiano Servizi) sono tutte esterne al territorio comunale anche se l'area di vincolo di 200 metri di raggio coinvolge porzioni di territorio del Comune di Asolo stesso. Tali sorgenti sono le seguenti: Sorgente Regina (Comune di Maser),

Sorgenti Fornet (Comune di Maser), Sorgente Bodelago (Comune di Castelcuoco). La sorgente di Bodelago attualmente non risulta utilizzata a causa dell'inquinamento da atrazina riscontrato.

La pianura indifferenziata costituisce la quarta e ultima area: è quella più omogenea dal punto di vista idrogeologico poiché si assiste alla presenza di uno spesso materasso alluvionale con buona permeabilità, con l'esclusione di alcune eccezioni che vedremo in seguito, e con la falda freatica situata ad una profondità elevata rispetto al piano campagna. La superficie freatica si pone infatti tra i 40 ed i 60 metri al di sotto della superficie topografica, non mancano però situazioni locali, come in prossimità dell'alveo del Musone o nelle fasce di terreno più prossime alle propaggini collinari, dove la presenza di orizzonti limitati di terreni meno permeabili o di conglomerati

cementati possono dare origine a falde sospese di importanza idrogeologica molto limitata ma i cui effetti possono farsi risentire sino a quote prossime al terreno ed influire quindi sulle modalità costruttive degli edifici. La parte più settentrionale della pianura alluvionale, come le zone prossimali all'alveo del Musone, risentono di apporti alluvionali di termini granulometrici più minuti nella parte superficiale che comportano ovviamente importanti modifiche anche alle caratteristiche idrogeologiche e geomeccaniche di queste fasce di terreni. L'area di pianura risente poi di un modesto rischio di carattere idraulico sia per inondazioni periodiche che per deflusso difficoltoso che interessa una rilevante parte di questo territorio; tali elementi sono stati ricavati dalla cartografia di PTCP che ha raccolto le segnalazioni provenienti dai Consorzi di Bonifica.



4.5 CLIMA

Il clima del Veneto è di tipo sub-continentale, ma con l'agente mitigante del mare e la catena delle Alpi a proteggerlo dai venti del nord, si presenta complessivamente temperato. Sono due le zone climatiche principali: la regione alpina, caratterizzata da estati fresche e temperature rigide in inverno con frequenti nevicate e la fascia collinare e di pianura, in cui il clima è invece moderatamente continentale. Il clima del Veneto, pur rientrando nella tipologia mediterranea, perde alcune delle caratteristiche tipicamente mediterranee quali l'inverno mite e la siccità estiva, a causa dei frequenti temporali di tipo termoconvettivo. Si distinguono in questo senso le peculiari caratteristiche termiche e pluviometriche della regione alpina con clima montano di tipo centro-europeo e il carattere continentale della Pianura Veneta, con inverni rigidi. In questa regione si differenziano inoltre due subregioni a clima più mite: quella lacustre nei pressi del Lago di Garda e quella litoranea della fascia costiera adriatica.

La fascia pedemontana compresa tra il Piave (Quartier del Piave), Conegliano e Vittorio Veneto appartiene in parte alla regione avanalpica, corrispondente alla fascia collinare settentrionale, ed in parte alla regione pianiziale, corrispondente alla fascia pianeggiante verso la Pianura Padana.

Per quanto riguarda le colline a nord del territorio comunale, l'area è caratterizzata da un'ampia varietà di microclimi locali dovuta alla complessità morfologica, alle varie esposizioni dei versanti e alle diversità di copertura vegetale, fortemente condizionata dall'attività antropica., in conseguenza dell'espandersi delle colture agrarie e degli insediamenti abitativi.

4.5.1 PRECIPITAZIONI

I dati sulle precipitazioni sono stati ricavati dal monitoraggio del quadro climatico regionale condotto da ARPAV. In particolare, per il comune di Asolo sono stati utilizzati i dati pervenuti dalla stazione meteorologica di Conegliano.

I dati riguardanti le precipitazioni sono stati elaborati in modo da fornire sia i dati di densità che la loro distribuzione, idonea a descrivere il regime pluviometrico. Quest'ultimo, correlato con l'andamento del periodo vegetativo, può fornire informazioni importanti dal punto di vista ambientale ed ecologico.

Nel periodo in esame la precipitazione media annua è pari a 1145 mm mediamente distribuiti in 91 giorni piovosi.

L'andamento medio mensile, come riportato in

Tabella 1 e in Figura 1, indica una piovosità abbondante, distribuita soprattutto nel periodo primaverile, alla fine del periodo estivo e in quello autunnale.



Dato	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG
Precipitazioni	49.4	33.6	66.1	114.3	106.3	104.9	88.4
n. gg. Piovosi	5	3	6	9	10	9	9
Dato	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT	
Precipitazioni	144.0	107.2	121.7	132.6	76.7	1145	
n. gg. Piovosi	9	7	9	8	6	91	

Tabella 1 - Precipitazioni (fonte: ARPAV, elaborazione: Nexteco)

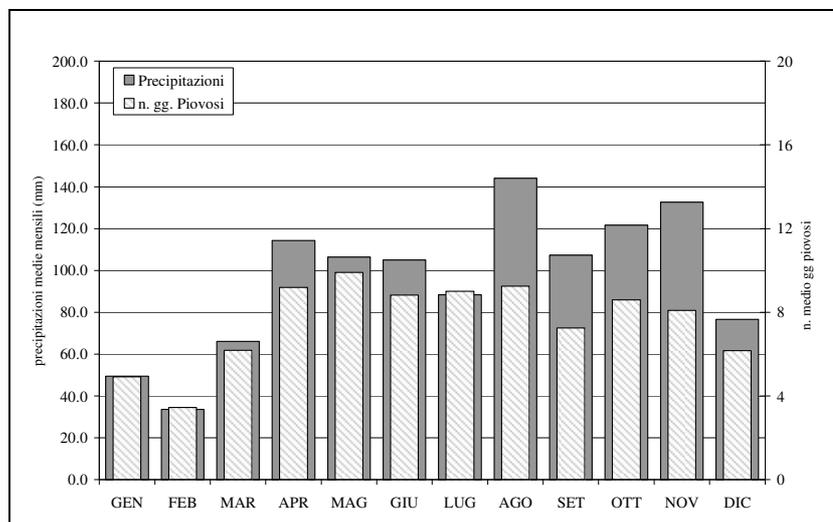


Figura 1 - Istogramma dei dati pluviometrici (fonte: ARPAV, elaborazione: Nexteco)

Il regime delle precipitazioni è caratterizzato da un massimo assoluto in agosto (144mm) con un'elevata precipitazione anche nel mese di ottobre e novembre, e da un massimo relativo in aprile maggio e giugno. Il minimo assoluto si localizza invece nel mese di febbraio, con un minimo relativo in luglio.

Il regime pluviometrico rientra nel tipo equinoziale, con due massimi uno primaverile e uno estivo-autunnale, in particolare il massimo assoluto del bimestre settembre-ottobre indica che si tratta di un regime sub-equinoziale autunnale, tipico del versante adriatico della penisola italiana (SUSMEL, 1988).

Per quanto riguarda il minimo assoluto di precipitazioni riscontrato in inverno, lo scostamento dal regime tipico equinoziale, che prevedrebbe un minimo assoluto in estate, è in linea con la dinamica in atto nella parte pianeggiante, con inverni decisamente meno piovosi nell'ultima decade.

Il massimo assoluto del mese di agosto è dovuto alle abbondanti precipitazioni registrate in questo periodo negli anni 2002, 2004 e 2007.



5. CRITICITA' IDRAULICHE DEL TERRITORIO COMUNALE

La legge 3 agosto 1998, n. 267 e successive modifiche ed integrazioni prevede che le Autorità di Bacino di rilievo nazionale e interregionale e le regioni per i restanti bacini adottino, ove non si sia già provveduto, piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico, che contengano in particolare una descrizione dell'assetto idrogeologico del territorio di competenza, l'individuazione delle aree a rischio idraulico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia, nonché le misure medesime.

L'introduzione di questo strumento di pianificazione deriva dal susseguirsi di disastri idrogeologici quali l'alluvione del 1994, i fatti di Sarno, le alluvioni dell'autunno del 1998 e del 2000 e la tragedia di Soverato, che ha portato all'evidenza della pubblica opinione la fragilità del territorio italiano nel legame tra i suoi caratteri fisici e i fenomeni di antropizzazione.

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) si configura come uno strumento che attraverso criteri, indirizzi e norme, consente una riduzione del dissesto idrogeologico e del rischio connesso e che, proprio in quanto "piano stralcio", si inserisca in maniera organica e funzionale nel processo di formazione del Piano di Bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183. Nel suo insieme il Piano di Bacino costituisce il principale strumento del complesso sistema di pianificazione e programmazione finalizzato alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque. Si presenta quale mezzo operativo, normativo e di vincolo diretto a stabilire la tipologia e le modalità degli interventi necessari a far fronte non solo alle problematiche idrogeologiche, ma anche ambientali, al fine della salvaguardia del territorio sia dal punto di vista fisico che dello sviluppo antropico.

Il territorio comunale di Asolo è interno al comprensorio dell'Autorità di Bacino Regionale del Bacino Scolante in Laguna di Venezia, mai costituitasi. Per vicinanza al bacino del Piave, per le indicazioni circa la pericolosità idraulica relativa ai fiumi maggiori, si è fatto riferimento alla Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Livenza.

Per la valutazione delle criticità idrauliche presenti sul territorio di Asolo si è fatto riferimento ai seguenti documenti: PGBTTR del Consorzio di Bonifica Piave, Carta degli allagamenti del 1966 redatta dal Genio Civile di Venezia, Carta degli allagamenti del 1966 redatta dal Genio Civile di Treviso, P.T.C.P. della provincia di Treviso.

Nel territorio del Comune di Asolo, il rischio idraulico, non essendo interessato da possibili alluvioni del Piave, mai avvenute neppure in occasione dei tragici eventi del 1966, è legato alle caratteristiche idrauliche del Muson dei Sasssi e delle caratteristiche dei canali artificiali che solcano a zona meridionale pianeggiante.

Il fiume Piave e la rete idrografica afferente non presentano criticità in loco, come attestato dalle cartografie. Le criticità segnalate a carico della rete



minore nella zona di pianura al limite sud del territorio sono di livello basso, fortemente localizzati e legati a fattori contingenti quali difficoltà di deflusso delle acque meteoriche legata alle opere idrauliche di drenaggio e all'urbanizzazione diffusa. Nelle figure seguenti si riportano le cartografie citate, dalle quali si può evincere l'assenza di pericolosità derivanti dai fiumi principali.

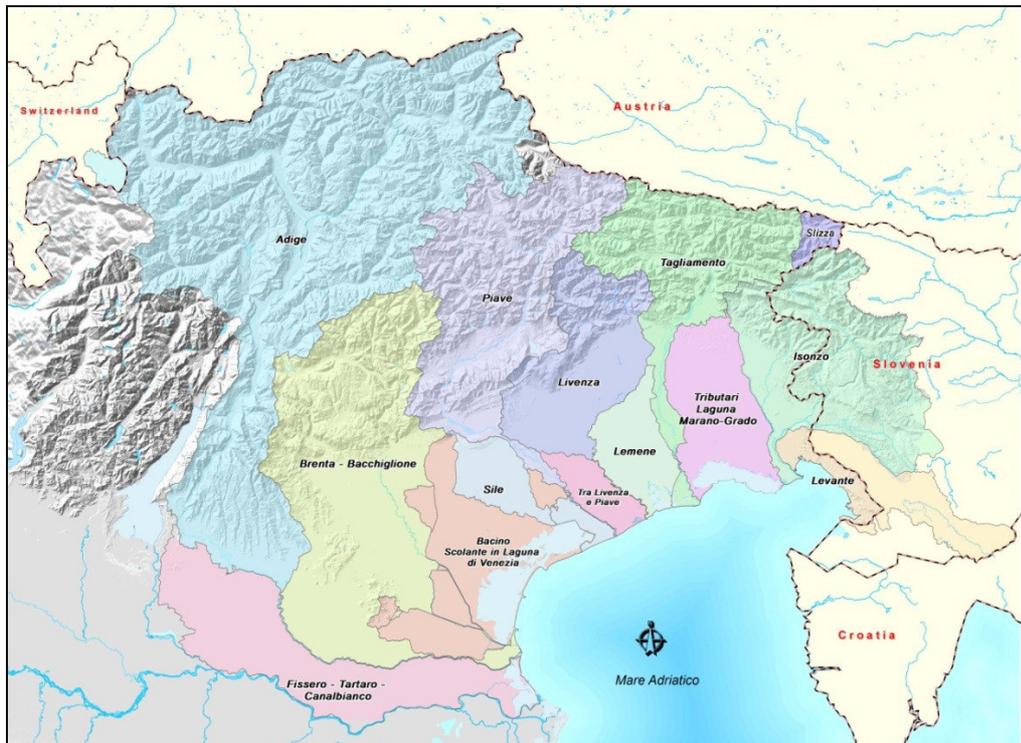


Figura 2 - *Suddivisione del nord-est italiano nei macro bacini scolanti*



Figura 3 - Carta delle zone allagate nel novembre 1966 redatta dal Magistrato alle Acque di Venezia. In blu le aree allagate.

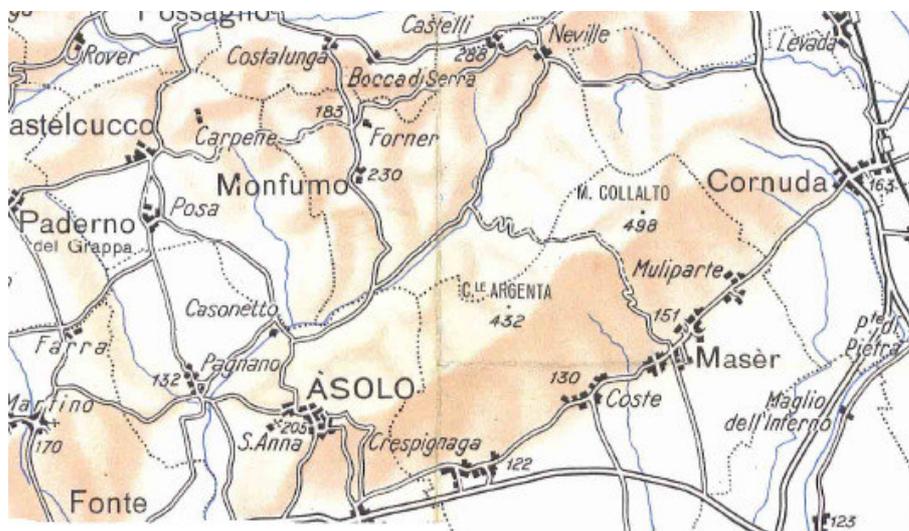


Figura 4 - Carta delle aree allagate nel novembre 1966 redatta dal Genio Civile di Treviso. In blu le aree allagate.

Nella zona pianeggiante, a sud della strada Bassanese, già dal 1998 venivano segnalate aree soggette a esondazione e/o con difficoltà di drenaggio,



recepite nella variante generale del PRG risalente allo stesso anno. Negli anni immediatamente successivi, interventi nella rete irrigua gestita dal Consorzio Brentella (ora confluito nel consorzio Piave), compresa anche la formazioni di due bacini di laminazione, hanno ridotto in modo consistente l'entità delle aree interessate.

Questa nuova situazione è stata successivamente cristallizzata all'interno del PRG vigente con variante parziale del 2003.

Attualmente le aree classificate a rischio di esondazione sono individuate per la maggior parte nella zona di pianura del territorio comunale, e interessano una zona molto vasta: a nord essa si spinge sino poco oltre la statale 248 (verso est il confine si appoggia sul canale Scarico via Frattalunga) interessando l'intera larghezza del comune, mentre a sud arriva al confine comunale nella zona ad ovest dello scarico Castellana, mantenendosi invece a ridosso dello scolo Tuna tra lo scarico citato ed il confine comunale orientale. Ulteriori zone a rischio d'esondazione si trovano in prossimità del confine comunale nord, in destra idrografica del torrente Muson di Castelcucco, all'interno dell'area fra Fiume Musone e scolmatore Musonello Nord ed infine a cavallo del torrente Brenton, nella zona sud orientale del comprensorio comunale.

Le aree a deflusso ostacolato sono quattro e si trovano la prima a cavallo dello Scarico Castellana su Avenale nella zona sud occidentale del comprensorio, la seconda a cavallo dell'alveo dello Scarico Via Marze, la terza a cavallo dello scarico Tuna in zona centro orientale e la quarta a cavallo dello scarico Via Frattalunga nell'area sud orientale del comune.

Le difficoltà di deflusso e la possibilità di esondazione sono conseguenza della inadeguatezza della rete idrica minore, che non riesce a supportare gli elevati afflussi soprattutto in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi, per effetto delle estese urbanizzazioni e modifiche del suolo nel bacino. Tali modificazioni hanno comportato una estesa copertura del suolo, che, come indicato nel rapporto ambientale allegato al PAT, per l'ATO 3 assomma al 23% della superficie totale. Il posizionamento delle zone a rischio in corrispondenza delle aree che hanno subito le maggiori trasformazioni induce vieppiù a ritenere valida la motivazione addotta per la motivazione del rischio idraulico. E' altresì importante osservare che la rete scolante oggi presente fu progettata come rete prevalentemente irrigua di un territorio vocato all'agricoltura ed attualmente risente di ovvi limiti legati alla trasformazione dell'uso del suolo. Correttamente il Consorzio Brentella (oggi Piave) ha provveduto alla realizzazione di due bacini di laminazione che incrementano la capacità di invaso del territorio, riducendo il rischio di esondazione.

L'estesa urbanizzazione comunale proprio in zona a rischio idraulico e la proposta di ampliamento contenuta nel PAT (ancorché modesta in termini di nuove superfici impermeabilizzate) impongono comunque ora l'adozione di volumi compensativi adeguati per il mantenimento dell'invarianza idraulica.



6. SERVIZI IDRICI – ACQUEDOTTO E RETE FOGNARIA

La rete acquedottistica è gestita dall'azienda Consorzio Schievenin Alto Trevigiano come da Modello Strutturale degli Acquedotti della Regione Veneto, adottato con DGR n. 83/CR 7 Settembre 1999. La rete di distribuzione copre l'intero territorio comunale servendo la totalità delle utenze civili e produttive.

Alcune delle sorgenti presenti in comune di Asolo sono state captate, in passato a scopo idropotabile, ma attualmente le sorgenti esercite e collegate alla rete di acquedotto pubblico (e gestite attualmente da Alto Trevigiano Servizi) sono tutte esterne al territorio comunale anche se l'area di vincolo di 200 metri di raggio coinvolge porzioni di territorio del Comune di Asolo stesso. Tali sorgenti sono le seguenti: Sorgente Regina (Comune di Maser), Sorgenti Fornet (Comune di Maser), Sorgente Bodelago (Comune di Castelcucco). La sorgente di Bodelago attualmente non risulta utilizzata a causa dell'inquinamento da atrazina riscontrato.



7. DINAMICA URBANISTICA: LE AZIONI DI TRASFORMAZIONE

Una volta recepito il quadro dei vincoli della pianificazione vigente, stabilite le invarianti strutturali, individuate le fragilità, l'analisi urbanistica si è concentrata sul tema della trasformazione del territorio, distinguendo le parti di tessuto edilizio che restano sostanzialmente confermate (urbanizzazione consolidata e edificazione diffusa) o che necessitano di una riqualificazione locale, le parti che possono contribuire ad una riqualificazione complessiva della qualità urbana, le parti che necessitano di una radicale riconversione, le principali linee di espansione ed i corrispondenti limiti fisici e quantitativi.

Aree di urbanizzazione consolidata

Le aree di urbanizzazione consolidata comprendono i centri storici e le aree urbane del sistema insediativo residenziale e produttivo in cui sono sempre ammessi gli interventi di nuova costruzione o di ampliamento di edifici esistenti attuabili nel rispetto delle presenti norme di attuazione. Il PAT prevede il mantenimento, la manutenzione e la riqualificazione della struttura insediativa consolidata. Il PAT distingue le seguenti tipologie di aree di urbanizzazione consolidata, in relazione al valore e caratterizzazione paesaggistica dell'ambito in cui sono inserite, alla morfologia storica degli insediamenti, alla qualificazione morfologica dei tipi stradali che la caratterizzano:

- a) *Aree di urbanizzazione consolidata collinare*, di rilevante valore paesaggistico, con prevalenza di tessuto edilizio di storico e strade d'interesse panoramico;
- b) *Aree di urbanizzazione consolidata dei centri urbani di alta pianura*, appartenenti al sistema insediativo di più recente formazione, con presenza di servizi e luoghi centrali, grandi viali, dorsali urbane e boulevard;
- c) *Aree di urbanizzazione consolidata* di più recente formazione, con prevalenza di frange urbane, periurbane e di viali giardino;
- d) *Ambiti a destinazione produttiva confermata*;
- e) *Ambiti di riconversione funzionale*; corrispondenti delle aree produttive esistenti non ampliabili.

Il PAT prevede il mantenimento, la manutenzione e la riqualificazione della struttura insediativa consolidata:



Edificazione diffusa

Gli ambiti di edificazione diffusa comprendono aggregazioni edilizie in contesto periurbano o rurale caratterizzate da:

- riconoscibilità dei limiti fisici dell'aggregato rispetto al territorio agricolo produttivo circostante;
- adeguata viabilità già dotata delle principali opere di urbanizzazione
- frammentazione fondiaria con presenza di edifici prevalentemente residenziali non funzionali all'attività agricola di imprenditori a titolo principale.

L'individuazione degli ambiti di edificazione diffusa all'interno del PAT ha esclusivamente valore ricognitivo - strategico dello stato dei luoghi, non conformativo delle destinazioni urbanistiche dei suoli, funzione questa demandata, ai sensi dell'art. 17 della L.R. 11/04, al PI.

Aree di riqualificazione e riconversione

Il PAT individua le principali aree di riqualificazione e riconversione, per la rigenerazione di parti dell'insediamento che necessitano o sono di fatto interessate da processi di dismissione, trasformazione o evoluzione dell'assetto fisico e funzionale attuale:

- aree coinvolte in progetti che determineranno un'evoluzione e aggiornamento delle strutture;
- aree con strutture non più adeguate alla funzione svolta;
- aree con attività dismesse e in situazione di degrado;
- aree occupate da attività in atto non compatibili con il contesto

Aree idonee per il miglioramento della qualità urbana

Il PAT individua le aree idonee per il miglioramento della qualità urbana che necessitano di una riqualificazione morfologica e funzionale in relazione al ruolo che assumono nel contesto urbano e nell'assetto del sistema infrastrutturale territoriale.

Limiti fisici alla nuova edificazione

Il PAT individua i limiti fisici all'espansione in relazione agli interventi di trasformazione urbanistica finalizzati all'ampliamento e completamento del



sistema insediativo residenziale e produttivo indicati dalle linee preferenziali di sviluppo insediativo.

Linee preferenziali di sviluppo insediativo

Il PAT individua le linee preferenziali di sviluppo insediativo residenziale delle aree urbanizzate, corrispondenti al completamento e ricucitura dei margini delle aree di urbanizzazione consolidata, non adeguatamente strutturate, finalizzate a favorirne la riqualificazione e il riordino, anche attraverso l'inserimento degli adeguati servizi e luoghi centrali.

Servizi ed infrastrutture di interesse comune di maggior rilevanza (esistenti e di progetto)

Sono attrezzature o luoghi destinati a funzioni diverse (per l'istruzione, religiose, culturali e associative, per lo svago il gioco e lo sport, l'assistenza e la sanità, amministrative, civili, per l'interscambio, per gli impianti tecnologici di interesse comune) di notevole rilevanza. Il PAT prevede il potenziamento del sistema attuale delle attrezzature e dei servizi, demandando al PI la localizzazione e la disciplina degli interventi ammissibili.

Parco campagna

Il PAT individua il «parco campagna» con funzioni di ampia cintura a verde del centro urbano di Casella e di completamento di quello di Villa D'asolo, che per la prossimità agli insediamenti residenziali, produttivi ed alle infrastrutture costituisce un ambito di transizione ed interconnessione tra le aree rurali, utilizzate ai fini della produzione agricola, e le aree più intensamente urbanizzate. Il «parco campagna» svolge un ruolo rilevante per la salvaguardia del territorio aperto e per la riqualificazione delle aree di frangia urbana e periurbana, ricucendo il margine degli insediamenti, compensando gli impatti delle aree urbanizzate e mitigando l'incidenza delle infrastrutture.

GRANDI E MEDIE STRUTTURE DI VENDITA

Il PAT non prevede la localizzazione delle grandi strutture di vendita, in conformità a quanto previsto dalla lettera j) del primo comma dell'art. 13 della L.r. 11/2004. Sono ammesse medie strutture di vendita all'interno delle seguenti aree:

- Nelle aree di urbanizzazione consolidata dell'ATO n. 3, considerando prioritariamente gli «ambiti di riconversione funzionale delle aree produttive esistenti non ampliabili».
- In corrispondenza delle aree di urbanizzazione consolidata dell'ATO 3, entro gli ambiti del «parco campagna», applicando le disposizioni in merito contenute nelle norme tecniche di attuazione del PAT;
- Nelle aree idonee al miglioramento della qualità urbana.



Attività produttive in zona impropria

Il PAT, sulla base delle informazioni contenute nel quadro conoscitivo, individua le principali opere incongrue, elementi di degrado ed attività produttive in zona impropria da assoggettare a specifica disciplina mediante il PI.

Aree a rischio d'incidenti rilevanti

Non è ammessa la localizzazione d'impianti a rischio di incidente all'interno del territorio comunale, in conformità all'art. 77, comma 4 delle Norme Tecniche del PTCP 2010, per la vicinanza dell'area industriale già definita ampliabile dal medesimo PTCP 2010 alle aree di completamento della rete ecologica ed alle aree di connessione naturalistica (Buffer zone).



8. PRINCIPALI LINEE DI MIGLIORAMENTO IDRAULICO DEL TERRITORIO

Sulla base del quadro di conoscenze acquisite a riguardo della morfologia e del grado di fragilità idraulica del territorio vengono avanzati alcuni indirizzi, a riguardo del governo dell'intero territorio comunale.

La dislocazione dei luoghi di miglioramento idraulico abbracciano in primo luogo gli ambiti di criticità idraulica dove è ovvio concentrare le maggiori azioni di mitigazione.

L'esatta calibrazione degli interventi sarà oggetto di specifica progettazione da eseguire negli stadi più avanzati della pianificazione urbanistica ed in particolare nel PI (Piano degli Interventi); nel seguito si forniranno alcune indicazioni generali, senza privilegiare in questa sede alcune soluzioni a scapito di altre. In linea generale, tuttavia, ogni intervento dovrà rispettare le prescrizioni di seguito elencate; in merito all'estensione ed al metodo d'indagine per l'individuazione esatta degli interventi di mitigazione, dovrà essere rispettato quanto segue.

Lo studio idrologico-idraulico dovrà contemplare in modo unitario tutti gli ambiti di trasformabilità o almeno quelli che formano degli agglomerati contermini. Pertanto le misure di mitigazione andranno previste globalmente, avendo a riferimento un ambito più ampio della singola lottizzazione e consultando il Consorzio di Bonifica competente per opportuni suggerimenti. E' fondamentale altresì che l'intervento non si concentri unicamente alla contingente modificazione del territorio di prossima attuazione, ma che risolva anche i problemi strutturali d'ambito delle opere idrauliche contermini. Ciò non significa che sia obbligatorio sostituire opere esistenti con altre di maggiore efficacia, a carico dei lottizzanti, ma che le opere di mitigazione imposte consentano sia la risoluzione di problematiche d'ambito, sia il non aggravamento delle condizioni idrauliche preesistenti delle zone contermini o delle opere idrauliche circostanti. Le opere di mitigazione dovranno altresì non essere di ostacolo per la futura realizzazione di altre opere di sistemazione idraulica (di iniziativa pubblica o privata) ed anzi costituire le basi di sicurezza idraulica anche per linee di sviluppo urbanistico futuro.

Onde precisare meglio le indicazioni fornite, si riportano di seguito alcuni esempi di possibili opere di mitigazione che si possono attuare:

- creazione di volumi d'invaso compensativi delle acque piovane attorno agli edificati in modo da creare dei micro-invasi che rallentano il deflusso dell'acqua verso i corpi ricettori, da realizzare ex-novo;
- piani d'imposta dei fabbricati e delle quote degli accessi sempre superiori di almeno 20-40 cm (in rapporto al grado di rischio) rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante;



- creazione di aree verdi da ricercare, o realizzare nei luoghi più depressi rispetto al piano d'imposta così da fungere da naturali aree di scolo per le acque di ristagno, mantenendo una valenza elevata come zona paesaggistica di pregio, ovvero come zona coltivabile (pioppeti o seminativi, no vigneti) o la possibilità di fruizione come verde pubblico o privato.

In generale per tutte le porzioni di territorio dove sussista il rischio di allagamento o di ristagno idrico in base alla consultazione degli studi idraulici e delle fonti informative disponibili, tali informazioni andranno acquisite agli atti comunali e recepite dai cittadini come presa di consapevolezza dell'esistenza di una potenziale minaccia del territorio.

La perimetrazione degli ambiti sopra citati ed il rischio di allagamento andrà recepito nel piano di protezione civile comunale, e quindi trasmesso ai gruppi di protezione civile che in conseguenza adotteranno misure di prevenzione e protezione adeguate.



9. INVARIANZA IDRAULICA

L'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso ed al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate. Per queste trasformazioni dell'uso del suolo che provocano una variazione di permeabilità superficiale si prevedono misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'"invarianza idraulica". Per ciascuna ATO vengono descritte le caratteristiche attuali in termini di superficie complessiva e superficie impermeabile in modo da fornire un primo dato importante che si può collegare al grado di criticità della zona considerata. Una zona con un'alta urbanizzazione produce già adesso grandi volumi d'acqua, immediatamente affidati alla rete di scolo con un elevato rischio idraulico; una zona scarsamente urbanizzata è invece caratterizzata da un buon assorbimento del terreno ed è contraddistinta da una migliore laminazione del colmo di piena, a mezzo di un maggiore tempo di corrivazione del bacino, con risposta idraulica lenta e formazione di minori volumi d'acqua.

Analizzata la situazione attuale si passa all'analisi delle trasformazioni previste dal P.A.T. con l'individuazione dei volumi di accumulo che possono salvaguardare il principio dell'invarianza idraulica fungendo da vere e proprie vasche volano o di laminazione. Il ruolo principale delle vasche di laminazione di una rete meteorica è quello di fungere da volano idraulico immagazzinando temporaneamente una parte delle acque di piena smaltite da una rete di monte e restituendole a valle quando è passato il colmo dell'onda di piena (schema riportato in Figura 5).

Si tratta quindi di manufatti o aree depresse interposte, 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 (per terreni agricoli si impone il coefficiente udometrico suggerito dai Consorzi di Bonifica competenti, e generalmente pari a 10 l/s ha e quindi determinata la differenza di portata.

In sede di PI il calcolo di dettaglio delle portate in uscita dalla zona di nuovo insediamento verso la rete esterna dovrà tenere conto delle disposizioni in materia fornite dal Consorzio di Bonifica competente, il quale potrà anche imporre valori di portata specifica inferiori a 10 l/s ha laddove sussistano condizioni di sofferenza idraulica.

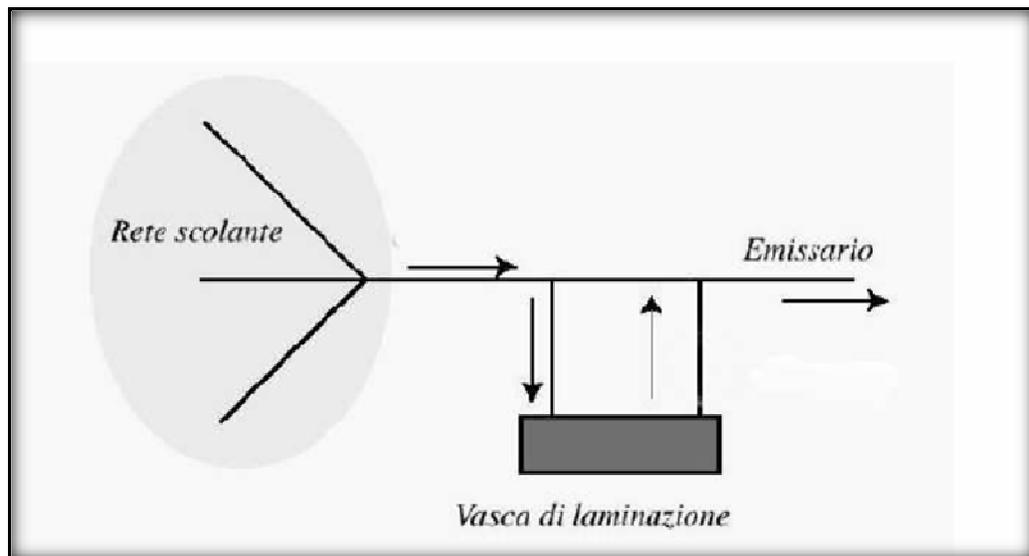


Figura 5 - Schema funzionamento vasca di laminazione

9.1 ANALISI URBANISTICA

Le ipotesi di trasformazione in progetto costituiscono un fondamento essenziale per il successivo calcolo dei massimi volumi d'acqua, propedeutici a loro volta all'inquadramento e dimensionamento delle misure di compensazione ai fini del rispetto del principio dell'invarianza idraulica.

Preliminarmente allo svolgimento dei calcoli propriamente idraulici, vengono quindi tradotti i principali dati di variazione urbanistica allo scopo di ipotizzare la situazione più critica per i futuri insediamenti.

Tutto ciò riguarda sia le aree residenziali sia le aree produttive, di nuova istituzione con il P.A.T..

Le ipotesi di nuovo insediamento si basano sulla suddivisione dell'ambito territoriale in carature urbanistiche.

9.1.1 IPOTESI TRASFORMAZIONE URBANISTICA

Sulla base di trasformazioni urbanistiche già avvenute nel passato in contesti simili sono state imposte per il calcolo idrologico delle ipotesi di copertura urbanistica, grazie alle quali è stato possibile impostare il calcolo di analisi idraulica; ad esempio è stato ipotizzato che trasformazioni urbanistiche residenziali provochino il 55% di impermeabilizzazione del territorio, che trasformazioni produttive il 65% di impermeabilizzazione, e così dicendo per tutte le categorie di trasformazione contemplate nel PAT. Negli allegati descrittivi in calce alla presente relazione è possibile avere una visione di insieme circa le imposizioni di copertura del suolo assunte in fase progettuale.



9.2 ANALISI IDRAULICA

9.2.1 ANALISI PLUVIOMETRICA

L'allegato A della delibera della Giunta Regionale del Veneto 10 maggio 2006 n. 1322 prevede che in relazione all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica venga eseguita un'analisi pluviometrica con ricerca delle curve di possibilità climatica per durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per le nuove aree da trasformare.

Il tempo di ritorno a cui fare riferimento viene fissato a 50 anni. Appare doveroso a tal proposito fare riferimento ai risultati ottenuti nello studio, affidato a Nordest Ingegneria S.r.l. dall'Ing. Mariano Carraro, Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione del Veneto nel giorno 26 settembre 2007, intitolato "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento".

Lo studio si prefigge di individuare, con l'applicazione di un'elaborazione all'avanguardia, le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento per l'area nelle province di Venezia, Padova e Treviso colpite dalle avversità atmosferiche del 2007. Sulla base degli stessi obiettivi del Commissario e del progettista, il lavoro ha come scopo il calcolo di leggi che restituiscano un valore atteso di precipitazione in funzione del tempo di ritorno e della durata di pioggia, che costituisce un passo fondamentale per il corretto dimensionamento delle opere idrauliche. I risultati potranno quindi essere utilizzati sia nell'ambito degli interventi straordinari per la riduzione del rischio idraulico, sia come dati di riferimento per le opere di laminazione imposte ai privati dalla normativa regionale.

Elaborazione dati

L'obiettivo delle elaborazioni svolte da Nordest Ingegneria S.r.l. per il Commissario degli allagamenti è quello di determinare, su base regionale e con particolare riferimento al bacino scolante in Laguna di Venezia, le altezze di pioggia attese per ciascuno dei classici dieci tempi di durata di precipitazione considerati (come negli Annali Idrologici 5, 10, 15, 30, 45 minuti, 1, 3, 6, 12 e 24 ore) e per ognuno dei tempi di ritorno ipotizzati, pari a 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100 e 200 anni.

A tal fine sono state individuate le curve di possibilità pluviometrica, che esprimono l'altezza di precipitazione sia in funzione del tempo di ritorno che della durata t della precipitazione.



In particolare, Nordest Ingegneria S.r.l. propone sia la canonica relazione monomia a 2 parametri, avente la seguente forma:

$$h = a \cdot t^n$$

sia una formulazione a 3 parametri, che permette di ottenere una curva pluviometrica ottimizzata anche per durate di pioggia molto diverse tra loro, eliminando quindi la necessità di utilizzare due curve diverse per le durate relative agli scrosci di pioggia ed alle piogge orarie:

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

La stima dei coefficienti è stata eseguita ottimizzando numericamente la consueta procedura di regolarizzazione ai minimi quadrati delle rette di regressione, mediante minimizzazione della somma dei quadrati degli errori relativi. Così operando, tutte le durate assumono eguale peso ai fini della regolarizzazione, a differenza di quanto sarebbe accaduto considerando gli errori assoluti di ciascuna regolarizzazione.

Considerate le particolarità climatiche dell'area in esame, che presenta alcuni microclimi in grado di modificare la pluviometria su scala locale, le curve segnalatrici sono state determinate individuando sottoaree omogenee. Tali zone sono state individuate aggregando i territori afferenti a ciascuna stazione di misura non semplicemente per attiguità, ma utilizzando tecniche analitiche avanzate. A tale scopo, è stata effettuata un'indagine delle medie dei massimi annuali mediante tecniche di cluster analysis. Si tratta di un metodo matematico che consente di ottenere uno o più ottimali gruppi partendo da una serie di osservazioni, in modo tale che ciascun gruppo risulti omogeneo al proprio interno e distinto dagli altri.

Le zone individuate nello studio sono le seguenti:

- Zona nord-orientale;
- Zona interna nord-occidentale;
- Zona costiera e lagunare;
- Zona sud-occidentale.

Il territorio comunale di Asolo è ubicato all'interno dell' area individuata dallo studio citato con la denominazione di "Zona nord-orientale". La stazione di misura più prossima alla zona di interesse considerata nello studio è ubicata a Castelfranco Veneto.



In Tabella 2 e in Tabella 3 sono riportate le altezze di pioggia attese valutate per mezzo del citato studio che si hanno tempo di ritorno di 50 anni per la “Zona nord-orientale”, suddivise in funzione della durata dell’evento piovoso.

Zona	Scrosci (h in mm)				
	5 min	10 min	15 min	30 min	45 min
Nord-orientale	17.2	28.9	37.6	53.2	61.6

Tabella 2 - Altezze di pioggia relative a precipitazioni brevi ed intense calcolate per la zona nord-orientale con tempo di ritorno 50 anni

Zona	Orarie (h in mm)				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Nord-orientale	66.5	89.5	106.5	123.4	158.1

Tabella 3 - Altezze di pioggia relative a precipitazioni brevi ed intense calcolate per la zona nord-orientale con tempo di ritorno 50 anni

Nella seguente tabella sono invece riassunti i coefficienti della curva di possibilità pluviometrica a 3 parametri. Come sopra accennato, le caratteristiche matematiche di questa curva consentono di utilizzarla sia per gli scrosci che per le piogge orarie.

Zona nord-orientale		
Tempo di ritorno = 50 anni		
a	32.7	[mm/min ^{1-c}]
b	11.6	[min]
c	0.79	[-]

Tabella 4 - Coefficiente della curva di possibilità pluviometrica a tre parametri e tempo di ritorno 50 anni valida per la zona nord-orientale

Nel calcolo idraulico effettuato per le diverse aree in trasformazione la curva di possibilità pluviometrica assunta alla base delle computazioni viene scelta sia in funzione del tempo di corrvazione del bacino, sia in funzione della durata di pioggia al fine di ottenere il volume di invaso critico per l’area.



Poiché le equazioni delle curve si modificano al variare della durata di pioggia, nella seguente **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si riportano anche i parametri caratterizzanti la curva di possibilità pluviometrica a due parametri ($T_r=50$ anni), suddivisi in base alla durata dell'evento piovoso considerato.

Piogge brevi ed intense (scrosci)			
Parametro	$t_p \approx 15$ min	$t_p \approx 30$ min	$t_p \approx 45$ min
a [mm/ora ⁿ]	78.46	69.70	64.64
n [-]	0.580	0.467	0.341

Piogge orarie			
Parametro	$t_p \approx 1$ ora	$t_p \approx 3$ ore	$t_p \approx 6$ ore
a [mm/ora ⁿ]	65.98	66.77	66.29
n [-]	0.275	0.254	0.265

Tabella 5 – Coefficienti delle curve di possibilità pluviometrica a due parametri per tempo di ritorno di 50 anni al variare della durata di pioggia (Zona nord-orientale)

9.2.2 METODI PER IL CALCOLO DELLE PORTATE

L'allegato A della circolare prevede per il calcolo delle portate di piena l'uso di metodi di tipo concettuale ovvero dati da modelli matematici.

Tra i molti modelli di tipo analitico/concettuale di trasformazione afflussi-deflussi disponibili in letteratura, il più pratico in considerazione del grado di indeterminatezza di alcuni elementi progettuali, (quali ad esempio la reale distribuzione urbanistica, la reale lunghezza della rete di raccolta fino al collettore fognario o al corpo di bonifica più vicino) è apparso il metodo razionale.

9.2.3 METODO CINEMATICO

L'espressione per il calcolo della portata di deflusso del bacino usata nel metodo cinematico, anche detto metodo razionale, è la seguente:

$$Q_{\max} = \frac{S \cdot \varphi \cdot h(T_c)}{T_c}$$

in cui S è la superficie del bacino, φ è il coefficiente di deflusso, T_c è il tempo di corrivazione, (ovvero il tempo che una goccia d'acqua caduta nel punto più lontano del bacino arriva alla sezione di chiusura dello stesso) mentre infine $h(T_c)$ è l'altezza di precipitazione considerata.



In termini di volume l'espressione sopra riportata diventa:

$$V_{\max} = S \cdot \varphi \cdot h(T_c)$$

Per quanto riguarda la stima del tempo al colmo ante operam, si è generalmente fatto riferimento al tempo di corrivazione T_c calcolato in ore, mediando aritmeticamente i risultati prodotti dalle seguenti formulazioni:

– Formula di Ruggiero $T_c = 24 \cdot (0.072 \cdot S^{1/3})$ [ore]

– Formula del Pasini $T_c = \frac{0.108}{\sqrt{i_{m,asta}}} \cdot (S \cdot L)^{1/3}$ [ore]

– Formula del Puglisi $T_c = 6 \cdot L^{2/3} \cdot (H_{\max} - H_0)^{-1/3}$ [ore]

In cui S rappresenta l'area in km², L la lunghezza del corso d'acqua espressa in km, H_{\max} la quota massima del bacino espressa in metri s.l.m., H_0 la quota della sezione di chiusura del bacino stesso sempre espressa in metri s.l.m. ed infine $i_{m,asta}$ la pendenza media dell'asta principale di scolo espressa in m/m.

Per quanto riguarda la stima dei tempi di corrivazione a trasformazione avvenuta, si è fatto riferimento alla formulazione proposta dal *Civil Engineering Department dell'Università del Maryland (1971)*:

$$T_c = \left[\frac{26.3 \cdot \left(\frac{L}{K_s} \right)^{0.6}}{3600^{0.4(1-n)} \cdot a^{0.4} \cdot i^{0.3}} \right]^{\frac{1}{(0.6+0.4n)}}$$

essendo L la lunghezza dell'ipotetico collettore in m calcolata dal suo inizio fino alla sezione di chiusura, K_s il coefficiente di scabrezza secondo Gauckler-Strickler in m^{1/3}/s, i la pendenza media del bacino, a (m/oraⁿ) ed n parametri della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica.

Al valore ottenuto da tale formulazione va sommato il parametro t_e , definito come tempo di ruscellamento o tempo di ingresso in rete, ed inteso come il tempo massimo che impiegano le particelle di pioggia a raggiungere il condotto a partire dal punto di caduta. Al tempo di ruscellamento si assegnano normalmente valori compresi tra i 5 ed i 15 minuti, a seconda dell'estensione dell'area oggetto di studio, del grado di urbanizzazione del territorio e dell'acclività dei terreni. Nel caso di specie si è scelto di utilizzare la seguente metodologia semplificata di assegnazione del tempo di ruscellamento, basata sull'estensione dell'ambito di intervento:

– Sup. ambito < 5'000 m² $t_e = 8$ minuti



- Sup. ambito = 5'000 m² ÷ 50'000 m² $t_e = 10$ minuti
- Sup. ambito = 50'000 m² ÷ 500'000 m² $t_e = 12$ minuti
- Sup. ambito > 500'000 m² $t_e = 15$ minuti

9.2.4 STIMA DEGLI IDROGRAMMA DI PIENA PER GLI AMBITI NON AGRICOLI

Come già precedentemente espresso, la valutazione dei volumi di invaso da assegnare agli ambiti attualmente caratterizzati da una copertura del suolo non completamente agricola non può essere fatta imponendo a priori, come coefficiente udometrico in uscita dal sistema, i 10 l/s ha suggeriti dai Consorzi di Bonifica; l'utilizzo di tale coefficiente udometrico comporterebbe una sovrastima eccessiva ed ingiustificata dei volumi da destinare alla laminazione delle piene. Si rende pertanto necessario, per tutti gli areali non agricoli, procedere alla costruzione degli idrogrammi di piena ante e post operam, al fine di determinare i volumi di invaso mediante differenza tra i 2 grafici.

Operativamente, l'invarianza idraulica di codesti areali sarà valutata con le tipiche formulazione riportate in letteratura e riassunte nel paragrafo 9.2.6 della presente relazione, imponendo come portata massima in uscita il valor medio desunto dall'idrogramma di piena ante operam.

La tipologia di trasformazione afflussi-deflussi utilizzata per la costruzione degli idrogrammi di piena è quella cinematica o della corrivazione. Dapprima, partendo dalla curva di possibilità pluviometrica scelta, è stato costruito lo ietogramma di Chicago, considerando un evento piovoso di durata pari al tempo di corrivazione del bacino (calcolato con le formulazioni specificate al paragrafo 9.2.3 della presente trattazione). Successivamente è stato determinato lo ietogramma di pioggia netto per ogni bacino scolante, ottenuto grazie all'impiego del coefficiente di deflusso superficiale previsto, ovvero la percentuale di pioggia effettiva che affluisce alla sezione di valle a seguito della trasformazione urbanistica prevista.

Quindi, implementando il metodo cinematico, sulla base delle caratteristiche condizioni di deflusso delle superfici allo stato attuale e a seguito della trasformazione, sono stati ricavati gli idrogrammi di piena per tutti gli areali che allo stato corrente non presentano una copertura del suolo totalmente agricola.

9.2.4.1 IETOGRAMMA DI PIOGGIA CHICAGO

Questo ietogramma sintetico fu sviluppato da Keifer e Chu nel 1957 con riferimento alla fognatura di Chicago. La principale caratteristica di questo ietogramma consiste nel fatto che per ogni durata minore o uguale a quella totale dell'evento considerato, l'intensità media della precipitazione dedotta dal suddetto ietogramma è congruente con la curva di possibilità pluviometrica.



Il volume di pioggia di assegnata durata θ è individuato dalla curva di possibilità pluviometrica nella forma:

$$h = a \cdot \theta^n$$

Si immagini, per il momento, di voler definire l'andamento temporale di una precipitazione sintetica con il picco all'inizio dell'evento e con volume congruente, per ogni durata parziale θ , a quello deducibile dalla curva di possibilità pluviometrica. Dovrà sussistere la relazione:

$$\int_0^{\theta} i \cdot dt = a \cdot \theta^n$$

Differenziando l'espressione sopra scritta si ottiene:

$$i(\theta) = n \cdot a \cdot \theta^{n-1}$$

Lo ietogramma descritto dalla formulazione sopra riportata ha la stessa intensità media per ogni durata di quella fornita dalla curva di possibilità pluviometrica da cui è stato dedotto (vedi Figura 6).

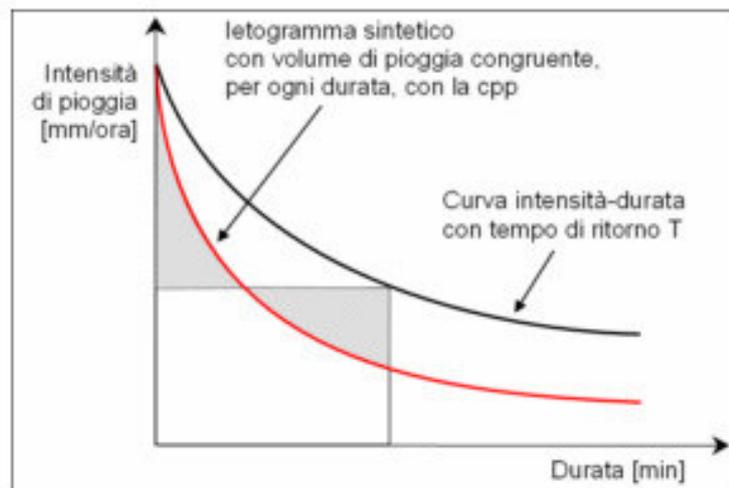


Figura 6 - Ietogramma sintetico con volume di pioggia congruente con le curve di pioggia per ogni durata considerata

Si immagini ora di dividere la durata totale θ in due parti, attraverso un coefficiente $0 \leq r \leq 1$, in modo tale che $t_b = r\theta$ sia la durata della parte precedente il picco e $t_a = (1-r)\theta$ sia la durata della parte seguente il picco. Sostituendo nella relazione $i(\theta) = n a \theta^{n-1}$ le definizioni di t_a e di t_b , si ottengono due equazioni che descrivono l'andamento dell'intensità di pioggia nel ramo ascendente prima del picco ed in quello discendente dopo il picco:



$$i(\theta) = n \cdot a \cdot \left(\frac{t_b}{r} \right)^{n-1} \quad t < t_b$$

$$i(\theta) = n \cdot a \cdot \left(\frac{t_a}{1-r} \right)^{n-1} \quad t > t_b$$

Dove t_b è il tempo contato dal picco verso l'inizio della pioggia, t_a è il tempo contato dal picco verso la fine della pioggia ed r è il rapporto tra il tempo prima del picco di intensità e la durata totale θ dell'evento. Le equazioni appena scritte forniscono un andamento temporale delle intensità il cui valor medio è congruente per ogni durata con quello dedotto dalla curva di possibilità pluviometrica.

Il valore di r deve essere individuato sulla base di indagini statistiche relative alla zona in esame; in Italia si utilizza generalmente un valore pari a 0.4.

A pagina seguente, in Figura 7, si riporta una rappresentazione grafica con individuato l'andamento di uno ietogramma Chicago tipologico.

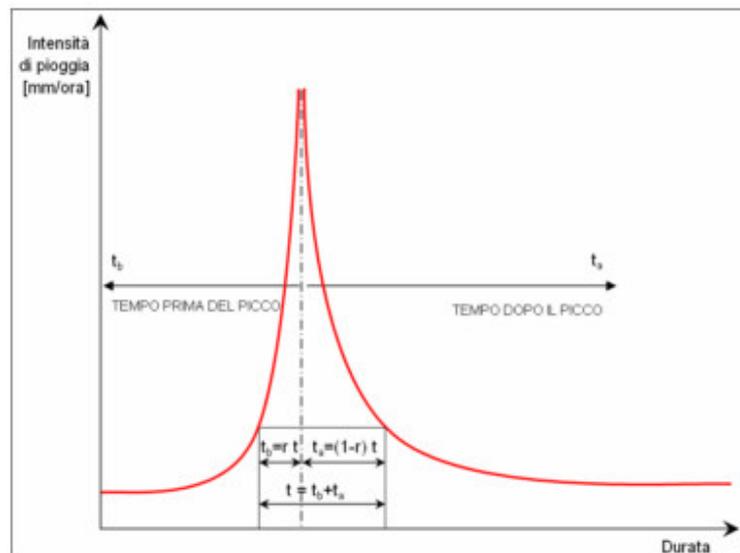


Figura 7 - Andamento tipologico di uno ietogramma Chicago

Lo ietogramma Chicago presenta il vantaggio di essere poco sensibile alla variazione della durata di base θ . Infatti la parte centrale dello ietogramma rimane la stessa per durate progressivamente maggiori dal momento che si allungano solo le due code all'inizio ed alla fine dell'evento. Perciò, pur essendo dedotto dalle curve di possibilità pluviometrica, se la durata complessiva è sufficientemente lunga, tale ietogramma non risente se non in minima parte della sottostima dei volumi insita nel procedimento di definizione delle curve stesse.



9.2.4.2 IDROGRAMMI DI PIENA

Come precedentemente accennato, per valutare gli afflussi alla rete ci si è avvalsi del metodo cinematico o della corrivazione. L'espressione impiegata per determinare la portata in prossimità della sezione di chiusura è la seguente:

$$Q = \varphi \cdot J \cdot S$$

in cui la portata Q corrisponde al prodotto dell'intensità di pioggia $J = h/t$, della superficie S del bacino scolante e del coefficiente di deflusso φ che rappresenta il rapporto tra il volume meteorico affluito sull'area e quello raccolto dalla rete di drenaggio.

I coefficienti di deflusso allo stato attuale, ed in previsione allo stato di progetto, (che a sua volta soggiacciono all'ipotesi di sviluppo urbanistico) sono stati attribuiti eseguendo una media pesata secondo la copertura del suolo dei singoli coefficienti di deflusso.

In accordo con l'allegato A della Dgr n. 1322 10 maggio 2006, non disponendo di una determinazione sperimentale o analitica dei coefficienti di deflusso, sono stati scelti i valori riportati al paragrafo 9.2.5 del presente studio.

I modelli afflussi-deflussi concettuali ed empirici si basano sul concetto di Idrogramma Unitario Istantaneo (IUH dal termine anglosassone Instantaneous Unit Hydrograph), l'idrogramma generato da una pioggia di altezza unitaria e di durata infinitamente piccola, definito dalla funzione $u(t)$. Ogni modello matematico è rappresentato da una propria funzione $u(t)$.

Nell'ipotesi di linearità vale il principio di sovrapposizione degli effetti, la cui relazione ingresso-uscita è descritta da un'equazione lineare, e la portata superficiale del bacino $q(t)$ è legata alla pioggia netta $p(t)$ dalla successiva espressione:

$$q(t) = \int_0^t u(t - \tau) \cdot p(\tau) \cdot dt$$

L'espressione definisce l'integrale di convoluzione e la funzione $u(t)$ rappresenta la generica risposta impulsiva del sistema. Nel modello cinematico il bacino scolante viene schematizzato come un insieme di canali lineari ed il tempo di corrivazione di ciascun percorso lungo il bacino fino alla sezione di chiusura è assunto invariante rispetto all'evento meteorico. E' quindi possibile tracciare le cosiddette linee isocorrive, ovvero quelle linee che uniscono i punti del bacino ad ugual tempo di corrivazione. Da esse è possibile costruire la curva aree-tempi, con in ordinata le aree S del bacino, comprese tra la sezione di chiusura e la linea isocorriva relativa al generico tempo di corrivazione t , e in ascissa il tempo di corrivazione t stesso. Il valore T_0 (oppure con simbolo t_c) corrispondente alla superficie totale S costituisce il tempo di corrivazione complessivo del bacino. Dalla curva aree-tempi è



pertanto possibile dedurre Idrogramma Unitario Istantaneo attraverso la relazione:

$$u(t) = \frac{1}{S} \cdot \frac{ds}{dt}$$

Dove ds/dt rappresenta la derivata della curva aree-tempi.

Per la costruzione della curva suddetta si assume, per semplicità di calcolo, che la curva sia di tipo lineare, riconducendo quindi la sua determinazione alla stima del tempo di corrivazione globale del bacino T_0 . In *Figura 8* si illustrano le diverse curva aree-tempo di tipo lineare (1) e non-lineare (2) e (3).

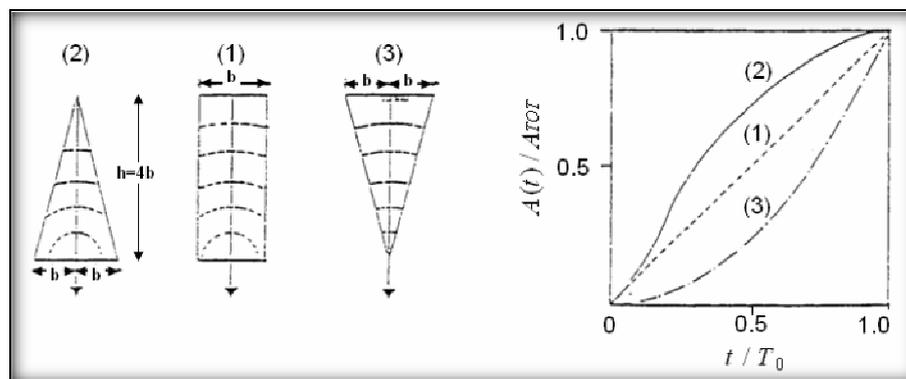


Figura 8 - Tipologie di curve aree-tempi dedotte con il metodo cinematico

Nella scelta di linearità della funzione $u(t)$, l'equazione assume la forma semplificata:

$$u(t) = \frac{1}{T_0} \quad t < T_0$$

Gli idrogrammi di piena ottenuti sono consultabili nelle apposite schede, specifiche per ciascun areale di trasformazione, contenute negli allegati descrittivi situati in calce al presente studio. Ogni rappresentazione grafica è relativa ad una singola variante, per la quale si riporta sia l'idrogramma di piena ante operam che l'idrogramma di piena post operam. Ai piedi delle raffigurazioni si riportano anche i risultati delle elaborazioni svolte, quali:

- volume complessivo dell'idrogramma di piena ante e post operam
- portata media desunta dall'idrogramma di piena ante e post operam;
- portata al colmo di piena ante e post operam;
- coefficiente udometrico desunto ante e post operam.

Come misura cautelativa i fini dell'invarianza idraulica, riferendosi ovviamente a terreni non agricoli, si prescriverà di realizzare opere di difesa atte ad invasare la differenza di volume tra i due idrogrammi.



9.2.5 IPOTESI IDROLOGICHE

I coefficienti di deflusso allo stato attuale, ed in previsione allo stato di progetto, (che a sua volta soggiacciono all'ipotesi di sviluppo urbanistico) sono stati attribuiti eseguendo una media pesata secondo la copertura del suolo dei singoli coefficienti di deflusso.

In accordo con l'allegato A della Dgr n. 1322 10 maggio 2006, non disponendo di una determinazione sperimentale o analitica dei coefficienti di deflusso, sono stati scelti i valori per le differenti tipologie di copertura di uso del suolo riportati in *Tabella 6*:

Tipo di superficie	Coefficiente Deflusso
Aree agricole	0.10
Superfici permeabili (aree verdi)	0.20
Superfici semi permeabili (ad esempio grigliati senza massetti, strade non pavimentate, strade in misto stabilizzato)	0.60
Superfici impermeabili	0.90

Tabella 6 - Coefficienti di deflusso utilizzati nel calcolo in accordo con l'allegato A della Dgr. n. 1322/2006

Come misura di mitigazione, si provvede ad invasare la differenza di volumi fra stato di progetto e stato di fatto.

9.2.6 VALUTAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO

I volumi di invaso da realizzare per garantire l'invarianza idraulica nelle superfici soggette a trasformazione si possono ricavare con differenti metodologie, ognuna delle quali specifica per determinati casi. La letteratura riporta tre metodi di calcolo che saranno descritti nei seguenti paragrafi.

9.2.6.1 METODO DELLE SOLE PIOGGE PER CURVE DI PIOGGIA A 2 PARAMETRI

Tale modello si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante.

Nelle condizioni sopra descritte, applicando uno ietogramma netto di pioggia a intensità costante, il volume entrante prodotto dal bacino scolante risulta pari a:



$$W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta^n$$

mentre il volume uscente, considerando una laminazione $Q_u = Q_{u,\max}$ ottimale risulta:

$$W_u = Q_{u,\max} \cdot \theta$$

Il volume massimo da invasare a questo punto è dato dalla massima differenza tra le due curve descritte dalle precedenti relazioni, e può essere individuato graficamente (*Figura 9*) riportando sul piano (h, θ) la curva di possibilità pluviometrica netta:

$$h_{netta} = \frac{\varphi \cdot a \cdot \theta^n}{S}$$

e la retta rappresentante il volume uscente dalla vasca, riferito all'unità di area del bacino scolante di monte:

$$h_u = \frac{Q_{u,\max} \cdot \theta}{S}$$

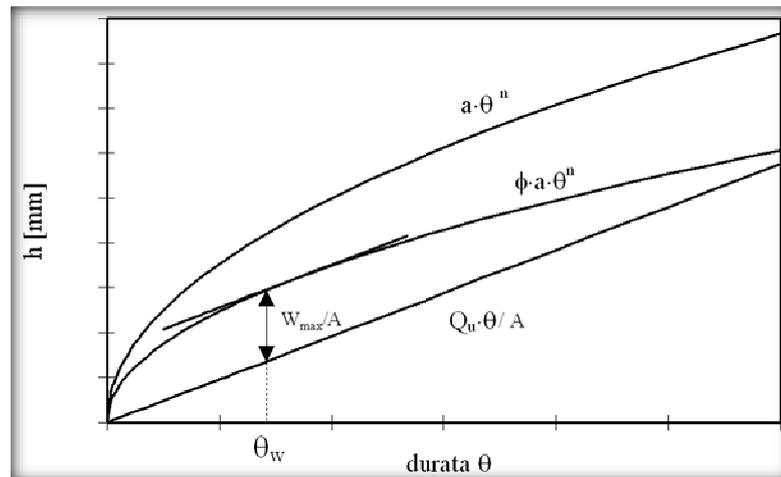


Figura 9 - Metodo grafico per la stima del volume di invaso mediante il metodo delle sole piogge

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando $\Delta W = h_{netta} - h_u$, si ricava la durata critica del sistema θ_c nel seguente modo:

$$\theta_c = \left(\frac{Q_{u,\max}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$



Risulta a questo punto molto importante verificare che la durata critica della vasca appena calcolata sia compatibile con l'intervallo di validità della curva di possibilità pluviometrica assunta in fase iniziale di progetto.

Verificata tale condizione, il volume di invaso necessario per garantire l'invarianza idraulica può essere calcolato con la successiva scrittura analitica:

$$W_{\max} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left(\frac{Q_{u,\max}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_{u,\max} \cdot \left(\frac{Q_{u,\max}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

9.2.6.2 METODO CINEMATICO

Questo approccio schematizza un processo di trasformazione afflussi-deflussi nel bacino di monte di tipo cinematico. Le ipotesi semplificate che sono adottate nella metodologia di calcolo sono le seguenti:

- ietogramma netto di pioggia a intensità costante (ietogramma rettangolare);
- curva aree-tempi lineare;
- portata costante in uscita dal sistema (laminazione ottimale).

Sotto queste ipotesi si può scrivere l'espressione del volume W invasato in funzione della durata della pioggia θ , del tempo di corrivazione del bacino T_0 , della portata massima in uscita dal sistema Q_u , del coefficiente di deflusso φ , dell'area del bacino A e dei parametri a ed n della curva di possibilità pluviometrica:

$$W = \varphi \cdot A \cdot a \cdot \theta^n + T_0 \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta^{1-n}}{\varphi \cdot A \cdot a} - Q_u \cdot \theta - Q_u \cdot T_0$$

Imponendo la condizione di massimo per il volume W , cioè derivando l'espressione precedente rispetto alla durata θ ed eguagliando a zero si trova:

$$\frac{dW}{d\theta} = 0 \Rightarrow n \cdot \varphi \cdot A \cdot a \cdot \theta^{n-1} + (1-n) \cdot T_0 \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta^{-n}}{\varphi \cdot A \cdot a} - Q_u = 0$$

Da quest'ultima scrittura analitica si ricava la durata critica del sistema (θ_c), che, inserita nella prima equazione, consente di stimare il volume W di invaso da assegnare al fine di garantire l'invarianza idraulica del sistema scolante.



9.2.6.3 METODO DELL'INVASO

Esaminando la trasformazione afflussi-deflussi secondo il modello concettuale dell'invaso, il coefficiente udometrico espresso in l/s ha può essere calcolato nel seguente modo:

$$u = \frac{p_0 \cdot n \cdot (\varphi \cdot a)^{1/n}}{w^{(1/n-1)}}$$

in cui p_0 è un parametro dipendente dalle unità di misura richieste e dal tipo di bacino (generalmente per piccoli bacini vale 2'530), a ed n sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica, φ rappresenta il coefficiente di deflusso e w il volume di invaso specifico.

Volendo mantenere costante il coefficiente udometrico al variare del coefficiente di deflusso φ , ovvero delle caratteristiche idrauliche delle superfici drenanti, per valutare i volumi di invaso in grado di modulare il picco di piena si può scrivere:

$$w = w_0 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_0} \right)^{\frac{1}{1-n}} - v_0 \cdot I - w_0 \cdot P$$

dove: w_0 = volume specifico di invaso prima della trasformazione dell'uso del suolo;

φ_0 = coefficiente di deflusso specifico prima della trasformazione dell'uso del suolo;

v_0 = volume specifico di invaso per superficie impermeabilizzata;

I = percentuale di superficie impermeabilizzata;

P = percentuale di superficie permeabile.

Per la determinazione delle componenti di w_0 le indicazioni di letteratura porgono, per le zone di bonifica, valori di circa 100-150 m³/ha (Datei, 1997), 40-50 m³/ha nel caso di fognature in ambito urbano comprendente i soli invasi di superficie e quelli corrispondenti alle caditoie (Datei, 1997), 10-15 m³/ha di area urbanizzata riferito alla sola componente dei volumi dei piccoli invasi (Paoletti, 1996).

Le metodologie di calcolo precedentemente descritte conducono a risultati a volte parecchio differenti tra loro. I volumi di laminazione ricavati con il metodo dell'invaso non sono da considerarsi particolarmente affidabili, in quanto condizione necessaria per un corretto utilizzo di tale metodo è la conoscenza approfondita del sistema di smaltimento a monte della sezione di interesse, che, a questo livello progettuale, è impensabile avere. L'approccio secondo il



modello delle sole piogge e quello basato su una trasformazione afflussi-deflussi di tipo cinematico producono risultati simili e quindi confrontabili tra loro; si è pertanto deciso di rendere prescrittivi i volumi di invaso ricavati con il sistema delle sole piogge, in quanto, trascurando l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi, conduce a risultati leggermente sovrastimati, e di conseguenza più cautelativi.

9.3 AZIONI COMPENSATIVE

9.3.1 GENERALITÀ

Per quanto riguarda il principio dell'invarianza idraulica, in linea generale le misure compensative sono da individuarsi nella predisposizione di volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene.

Nelle aree in trasformazione andranno pertanto predisposti dei volumi che devono essere riempiti man mano che si verifica deflusso dalle aree stesse fornendo un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la riduzione delle piene nel corpo idrico recettore.

L'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede a chi propone una trasformazione d'uso di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

9.3.2 AZIONI DIFFERENZIATE SECONDO L'ESTENSIONE DELLA TRASFORMAZIONE

In ottemperanza dell'allegato A della Dgr n. 1322 10 maggio 2006 vengono definite delle soglie dimensionali differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento. La classificazione riportata nella seguente

Tabella 7.

Classe intervento		Definizione
C1	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
C2	Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
C3	Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di



		estensione oltre 10 ha con Grado di impermeabilizzazione < 0,3
C4	Marcata impermeabilizzazione	Intervento su superfici superiori a 10 ha con Grado di impermeabilizzazione > 0,3

Tabella 7 - Classificazione degli interventi atti al conseguimento dell'invarianza idraulica in ottemperanza all'allegato A della Dgr. n. 1322/2006

Per ciascuna classe di invarianza idraulica si riportano nella successiva Tabella 8 le azioni da intraprendere:

C1	superfici < 0.1 ha	Adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
C2	Superfici comprese fra 0.1 e 1 ha	Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazioni delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano 1 metro
C3	Superfici comprese fra 1 e 10 ha, G < 0,3	Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione, è opportuno che i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico siano correttamente dimensionati, in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione
C4	Superfici > 10 ha, G > 0,3	E' richiesta la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito

Tabella 8 - Azioni da intraprendere in funzione della classe di intervento sempre in ottemperanza a quanto contenuto nella Dgr. n. 1322/2006



10. NORME DI CARATTERE IDRAULICO

10.1 PREMESSA

Lo studio di compatibilità idraulica realizzato ci ha consentito di evidenziare che sarebbe opportuno e conveniente realizzare volumi di invaso e adeguamento della rete locale di bonifica in modo coerente e coordinato. Infatti la realizzazione di volumi di invaso a servizio di precise e limitate zone, pur essendo risolutiva e portando all'invarianza idraulica della zona servita, potrebbe avere miglior risultato e valenza complessiva qualora eseguita in posizione strategica da valutare caso per caso insieme al competente Consorzio. In altri termini, l'opera da realizzare per un'area potrebbe essere convenientemente parte di un'opera più grande realizzata in posizione strategica e a servizio di più interventi di trasformazione. Essendo evidente che in tal caso l'opera potrebbe essere eseguita al di fuori del perimetro di trasformazione, sarebbe necessario che la realizzazione delle misure di compensazione idraulica fosse affidata al Consorzio di Bonifica competente.

Si propone pertanto, nella fase di progettazione delle opere idrauliche compensative, la preventiva consultazione del Consorzio competente e la verifica della sussistenza di possibili sinergie con l'ente per rendere efficaci al massimo gli interventi da realizzare. In questo quadro complessivo sono da ricercarsi accordi di collaborazione e realizzazione congiunta degli interventi.

10.2 DISPOSIZIONI GENERALI

Per le zone, per le quali non sono riportate misure diverse e più specifiche, possono essere adottati i seguenti indirizzi operativi da rispettare nell'esecuzione degli interventi urbanistici.

A) Assetto idraulico delle nuove urbanizzazioni/edificazioni

1. Nei nuovi insediamenti dovrà essere prevista una rete di drenaggio interno, atta al convogliamento delle acque meteoriche provenienti da tetti, cortili, passaggi, pedonali, strade, ecc... comunque separata dalla rete di smaltimento delle acque luride.
2. Nella fase del Piano degli Interventi per i nuovi insediamenti dovranno essere effettuati studi di compatibilità idraulica di dettaglio che possano individuare le misure specifiche da attuare per ottenere l'invarianza idraulica di ogni singolo intervento, tenendo conto dei vincoli costituiti dalle zone definite a rischio idraulico nel presente studio.



3. In fase di P.I. vengano identificate le aree ove risulti possibile la realizzazione di bacini di espansione, ovvero l'estensione degli esistenti, onde consentire all'Amministrazione Comunale, in accordo con il Consorzio Piave, la predisposizione di progetti con i quali accedere a finanziamenti finalizzati alla difesa idraulica delle aree contermini.
4. Per i calcoli idraulici di dettaglio relativi alle trasformazioni conseguenti al PI, si consiglia l'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica a 3 parametri relativa all'area dell'Alto Piave per tempi di ritorno di 50 anni, di equazione $h = (27,7 t)/(9,3 + t)^{0,75}$, valida per durate da 5 minuti a 24 ore, nella quale t è in minuti.
5. In assenza di studi idraulici specifici, per i nuovi insediamenti di tipo residenziale, artigianale /industriale, strade e nuove piste ciclabili, dovrà essere realizzato un volume specifico di invaso pari rispettivamente a 450, 600 e 700 m³/ha.
6. In fase di P.I. la progettazione di dettaglio degli interventi idraulici dovrà prevedere la realizzazione di manufatti di regolazione della portata (bocche tarate) presso la confluenza delle reti di raccolta a servizio del nuovo edificato e la rete superficiale di recapito. Tali manufatti dovranno garantire lo scarico di una portata specifica di 10 l/s·ha, essere dotati di griglia protettiva rimovibile per ispezione e pulizia, nonché di soglia sfiorante di troppo pieno, dimensionata per la portata massima per eventi con tempo di ritorno di 50 anni. La soglia dovrà essere a quota tale da garantire il riempimento degli invasi di laminazione posti a monte e dovrà entrare in funzione in caso di completa ostruzione della bocca tarata. Facoltativamente la bocca tarata potrà essere dotata di valvola a clapet.
7. In fase di P.I., la progettazione di dettaglio degli edifici dovrà prevedere che il piano di imposta degli edifici sia a quota almeno 20 cm superiore alla strada o al piano di campagna circostante. Sono sconsigliati gli interrati. Se realizzati, dovranno essere accuratamente impermeabilizzati e dotati di dispositivi di aggettamento idonei mantenuti in perfetta efficienza.
8. In generale non sono ammessi interventi di tombinamento dei corsi d'acqua. In deroga, sono autorizzabili solo interventi di tombinamento per la realizzazione di accessi carrai ai fondi o per esigenze determinate dalla necessità di salvaguardare la pubblica incolumità. La lunghezza massima dei tombinamenti sarà limitata alla larghezza dell'accesso, cui potranno aggiungersi gli spessori di eventuali murature d'ala, con un massimo complessivo di m 8,00. Il diametro dei tombini dovrà essere adeguato al corso d'acqua e comunque non inferiore a cm 80. Ogni tombino dovrà essere preventivamente approvato dal competente Consorzio di Bonifica.



9. In fase di P.I., qualora non sia possibile rispettare la pendenza del 1‰ per le fognature per acque meteoriche per vincoli altimetrici, si dovranno predisporre più manufatti di vaso lungo la rete, di capacità complessiva pari a quella calcolata per l'area.
10. In fase di P.I., per le acque meteoriche provenienti da piazzali ad uso industriale, produttivo, artigianale ecc. si dovranno rispettare le disposizioni del P.T.A. della Regione Veneto, che qui si intendono specificamente richiamate.

B) Superfici impermeabili

1. Dovranno essere limitate al minimo necessario le superfici impermeabili, lasciando ampia espansione alle zone a verde; le pavimentazioni destinate a parcheggio dovranno essere di tipo drenante, o comunque permeabile, realizzate su opportuno sottofondo che ne garantisca l'efficienza, con esclusione delle aree destinate ai portatori di handicap a ridosso della viabilità principale.
2. Si dovrà prevedere un volume di vaso connesso alle modificazioni del coefficiente udometrico di deflusso. Un'indicazione quantitativa sui volumi d'acqua da invasare è stata fornita per gli interventi in previsione negli areali di espansione, e riportati negli allegati descrittivi della presente relazione. Ad ogni modo in una fase più avanzata di studio e comunque nei P.I., dovrà essere presentato il progetto idraulico riguardante la previsione di questi volumi e una relazione nella quale, venga computato in maniera esatta l'ammontare dei volumi sulla base del reale grado di impermeabilizzazione. Tali volumi non potranno comunque essere inferiori ai valori individuati nel presente studio di compatibilità idraulica e riportati in allegato.
3. I volumi di vaso possono essere ottenuti sovradimensionando le condotte per le acque meteoriche, realizzando nuove affossature, aree depresse ovvero vasche di contenimento.

C) Rete di smaltimento delle acque

1. L'immissione negli scoli e nella rete di canalizzazione di pertinenza dei Consorzi di Bonifica deve rispettare il massimo valore udometrico accettato dall'ente.
2. Nel caso in cui l'intervento coinvolga direttamente un canale pubblico esistente la distribuzione plano-volumetrica dell'area dovrà essere preferibilmente definita in modo che le aree a verde siano distribuite lungo le sponde a garanzia e salvaguardia di un'idonea fascia di rispetto.
3. Nel caso siano interessati canali pubblici, consortili, demaniali, o iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, qualsiasi intervento o modificazione della configurazione esistente all'interno della fascia di dieci metri dal ciglio superiore della scarpata o dal piede della



scarpata esterna dell'argine esistente, sarà soggetto, anche ai fini della servitù di passaggio, secondo quanto previsto dal titolo IV (disposizioni di polizia idraulica) del regio decreto 368/1904 e del regio decreto 523/1904.

4. Le zone alberate lungo gli scoli consortili dovranno essere autorizzate dal Consorzio di Bonifica e in ogni caso non potranno essere poste a dimora a distanza inferiore a metri 6 dai cigli dei canali di scolo.
5. Dovrà essere ricostituito qualsiasi collegamento di alvei di vario tipo eventualmente esistenti, che non dovranno perdere la loro attuale funzione (sia per la funzione di smaltimento delle acque che per il volume di invaso) in conseguenza dei futuri lavori.
6. Per la realizzazione di interventi di tombinamento della rete di scolo superficiale deve essere richiesto e ottenuto il parere delle specifiche autorità competenti.

D) Realizzazione di infrastrutture e opere pubbliche

- 1) Per la realizzazione di opere pubbliche e infrastrutture, in particolare per le strade di collegamento, dovranno essere previsti ampi fossati laterali e dovrà essere assicurata la continuità del deflusso delle acque fra monte e valle.
- 2) Nella realizzazione di piste ciclabili si dovrà cercare di evitare il tombinamento di fossi prevedendo possibilmente il loro spostamento, a meno che non si ottenga il parere favorevole delle autorità competenti.
- 3) Le nuove strade pubbliche previste nel nuovo strumento di piano dovranno assicurare la capacità di deflusso della rete idrografica esistente con ampie tombinature. Per la loro realizzazione dovrà essere realizzato uno studio idrologico atto ad assicurare il deflusso delle acque piovane di tutto il bacino che si trova a monte verso il sistema superficiale di raccolta delle acque.

E) Aree a verde pubbliche e private

- 1) Le aree a verde dovranno assumere una configurazione che attribuisca loro due funzioni:
 - (a) di ricettore di una parte delle precipitazioni defluenti lungo le aree impermeabili limitrofe;
 - (b) di bacino di laminazione del sistema di smaltimento delle acque piovane.
- 2) Le aree a verde, possibilmente, dovranno:
 - (a) essere poste ad una quota inferiore di almeno cm 20 rispetto al piano di campagna circostante;



- (b) essere idraulicamente connesse tramite opportuni collegamenti con le porzioni impermeabili;
- (c) la loro configurazione plano-altimetrica dovrà prevedere la realizzazione di invasi superficiali adeguatamente disposti e integrati con la rete di smaltimento delle acque meteoriche in modo che i due sistemi possano interagire.

F) Strade ed infrastrutture

Il PAT prevede la costruzione di nuove arterie di traffico a completamento del sistema relazionale esistente. L'impermeabilizzazione del suolo conseguente dovrà essere compensata mediante appositi volumi di invaso, capaci di ritardare la risposta idraulica del bacino scolante garantendo l'osservanza del principio di invarianza idraulica. Il volume di invaso minimo da garantire dovrà essere pari a 800 m³/ha di superficie impermeabilizzata, in accordo con le prescrizioni del Genio Civile. Tali volumi potranno essere ricavati direttamente nei fossati di guardia da predisporre a salvaguardia delle nuove infrastrutture, oppure in appositi bacini di laminazione, la cui disposizione e dislocazione dovrà essere effettuata in sinergia con il Consorzio di Bonifica competente.



ALLEGATI DESCRITTIVI – CALCOLO DEI VOLUMI DI INVASO PRESCRITTIVI

Premessa

La determinazione dei volumi di invaso prescrittivi è avvenuta per tutti gli areali soggetti a trasformazione, anche quelli già previsti dal PRG vigente e confermati dal PAT, in quanto la verifica di compatibilità idraulica condotta per quelli previsti in PRG risale al 2003-2004, quando il tempo di ritorno delle curve di possibilità pluviometrica non era fissato a 50 anni, come attualmente disposto dalla DGR 3637/2002 e s.m.i.

Il PAT prevede l'insediamento di nuove aree a servizi di interesse pubblico, indicati nella cartografia di rischio idraulico con un cerchio blu al cui interno si trova un numero cui corrisponde la tipologia di servizio da realizzare (ad esempio 82 – area gioco bambini).

Tali areali di trasformazione sono stati tutti assoggettati a valutazione di compatibilità idraulica, alcuni unitamente alla trasformazione alla quale sono interni, altri (3) separatamente, in quanto costituenti una trasformazione a se stante, e sono stati contraddistinti con i codici F01÷F03, che li contraddistinguono in tutte le tabelle e grafici della presente relazione. Nella tabella seguente, si riportano i dati salienti dei sol tre areali esterni agli ambiti di trasformazione, con la suddivisione per appartenenza agli ambiti territoriali omogenei individuati dal PAT. La stima delle superfici impermeabilizzate, non disponendo di progetti specifici sui quali basarsi, è stata effettuata sulla base di pregresse esperienze e valori riscontrabili in strutture analoghe già realizzate.

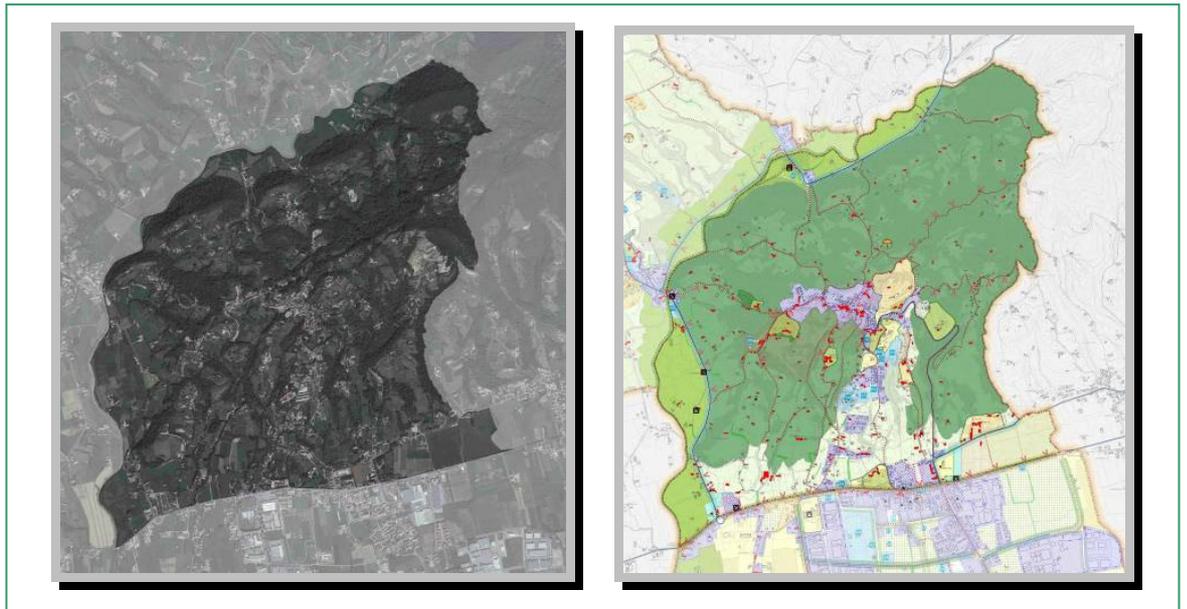
COMUNE DI ASOLO - DATI AREALI A SERVIZI PUBBLICI ISOLATI					
areale	ATO	destinazione d'uso	Area m ²	stima sup impermeabilizzata	note e varie
F01	2	Servizi interesse pubblico da PAT	19031,25	Impianti sportivi non agonistici	Impermeabilizzazione complessiva 48%
F02	1	Servizi interesse pubblico da PAT	8618,36	nuovo parcheggio	Impermeabilizzazione complessiva 43%
F03	3	Servizi interesse pubblico da PAT	8569,64	parco urbano di quartiere	trascurabile impermeabilizzazione potenziale

Tabella 9 - Codifica e dati essenziali areali destinati a servizi di pubblico interesse previsti dal PAT



ATO N°1 – Colli Asolani

Inquadramento



Descrizione ambito

L'ambito, delimitato a nord e a ovest dal corso del Torrente Muson, comprende i Colli Asolani e il territorio pianeggiante a monte della Strada Bassanese, nonché i temi più rilevanti che definiscono l'identità di Asolo: il centro storico, la Rocca, le Ville Venete, i luoghi dell'archeologia, dell'architettura e dell'archeologia industriale. Si tratta pertanto di un ambito territoriale unico, in cui paesaggio, ambiente e cultura s'intrecciano secondo modalità originali e non ripetibili.

Obiettivi strategici del PAT

- Tutela dei Colli Asolani, del loro primario valore paesaggistico e naturalistico, quale ambito di transizione tra l'alta pianura Veneta e le Prealpi Bellunesi. Tutela delle aree pianeggianti a monte della Strada Bassanese - Schiavonesca - Marosticana.
- Tutela e valorizzazione del Centro Storico di Asolo, come luogo dell'identità collettiva e centro commerciale naturale, migliorandone il sistema di accessibilità e sosta. Potenziamento e riqualificazione del sistema della ricettività turistica.
- Valorizzazione dei luoghi dell'archeologia industriale.



- Rafforzamento delle polarità dei servizi pubblici (Servizi d'interesse comune, sanitari).
- Valorizzazione delle strade panoramiche, come assi di relazione col paesaggio collinare e il sistema storico delle Ville Venete.
- Valorizzazione degli itinerari di visitazione turistica negli spazi aperti, degli edifici di valore storico, dei contesti figurativi.

Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, in *Tabella 10*.

ATO	Miglioramento qualità urbana da PAT	Ambito Parco Campagna PAT	Servizi interesse pubblico da PAT
	[m ²]		[m ²]
1	34867,02	72980,57	8618,36

Tabella 10 - Trasformazioni previste dal PAT per l'ATO n°1

Come si può immediatamente constatare, il PAT individua aree per il miglioramento della qualità urbana, introduce nuove aree a bassa densità insediativa a parco campagna e prevede la realizzazione di un nuovo parcheggio pubblico. Si effettua quindi lo studio di compatibilità idraulica di tutte le trasformazioni introdotte.

Assetto del territorio

Il territorio comunale incluso in questo ambito territoriale omogeneo è caratterizzato da una morfologia collinare, con asse disposto da sud ovest verso nord est.

Competenza idraulica

L'intero territorio d'ambito è idraulicamente amministrato e tutelato dal Consorzio di Bonifica Piave, derivante dall'accorpamento del Consorzio Pedemontano Sinistra Piave con il Consorzio Destra Piave ed il Consorzio Brentella di Pederobba. La sede operativa è ubicata a Montebelluna.



Smaltimento acque meteoriche

La zona nord del territorio comunale in sinistra idrografica del fiume, che si estende dal confine nord sino alla statale 248 “Schiavonesca” (che corre all’incirca al piede dei rilievi), è caratterizzata dai Colli Asolani e segnata dall’incisione dell’alveo del Musone al piede di versanti scoscesi. Essa viene drenata dall’affluente minore di sinistra Valle Mora per la parte nord orientale, mentre viene drenata da sei rii di scarico, il Via Marze Ramo I, il Valle Brega, i rami Primo e Secondo del rio Campo Sportivo, lo Scarco Dorotea e lo Scarico Fornace. Gli ultimi 3 sono tutti raccolti a sud dal canale di scarico Ex Asolo Maser e da questo recapitati dapprima nello scolmatore Canale Musonello Nord e da questo in Musone, poco a valle dell’intersezione con la statale 248. I rimanenti sono collegati alla rete di canali artificiali esistenti a sud della statale, che si estende con varie ramificazioni sino al confine sud del comune e si collega ai torrenti Avenale e Brenton.

Pericolosità idraulica

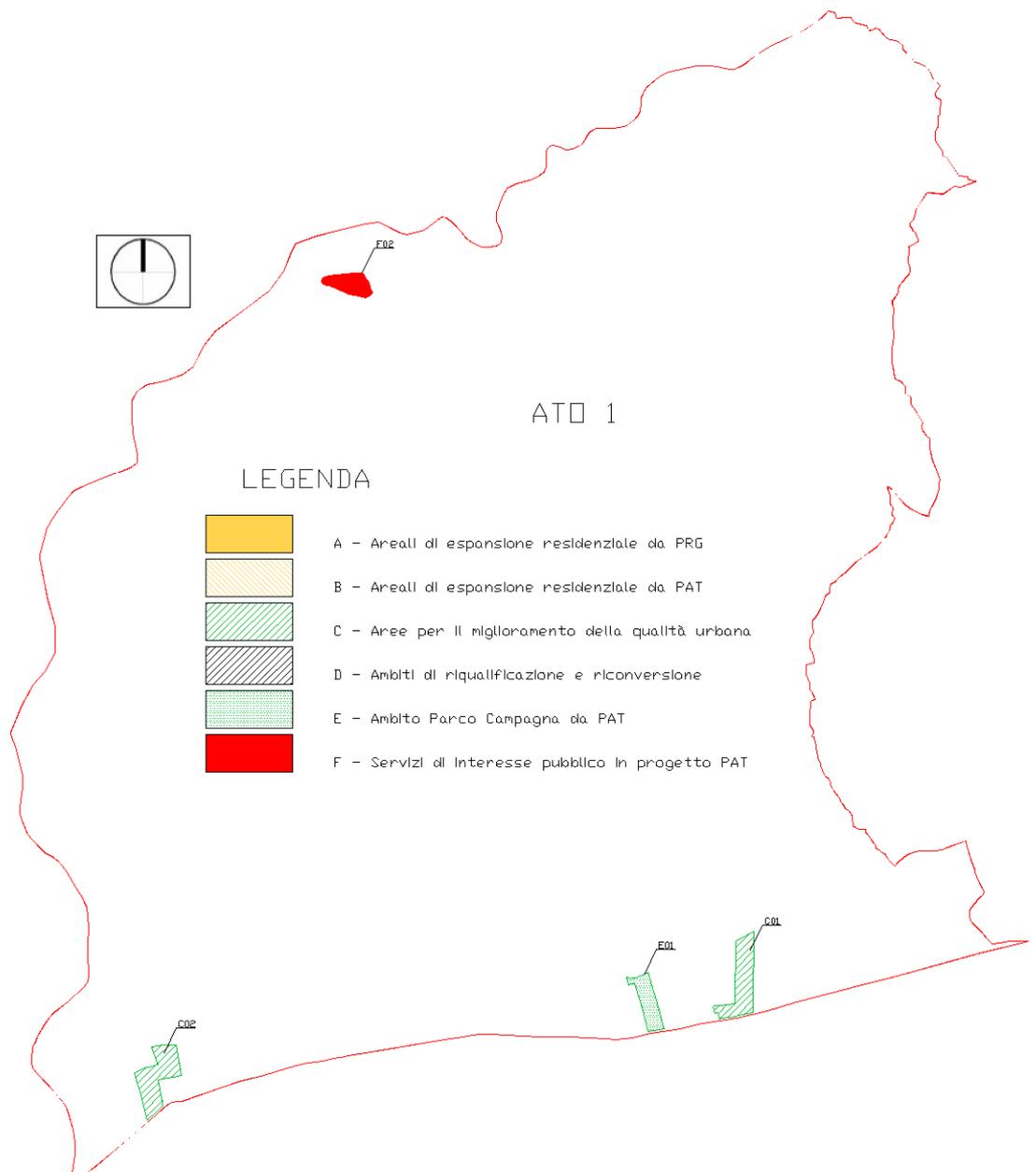
Gli studi condotti dall’Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza e Piave non hanno rilevato nessun tipo di criticità idraulica legata ai territori ricadenti entro i confini d’ambito.

Le approfondite indagini storiche e le modellazioni idrauliche condotte dal Consorzio di Bonifica Piave testimoniano la presenza di un’area a periodica inondazione ubicata tra il fiume Musone dei Sassi e lo scolmatore Musonello Nord, nella zona sud occidentale dell’ATO, che non è sede di trasformazioni previste dal PAT.



AREALI DI TRASFORMAZIONE

Inquadramento





Invarianza idraulica

Stima dei volumi di invaso da destinare alla laminazione delle piene

Areale	Superficie	Coeff. Deflusso ante operam Øante	Coeff. Deflusso post operam Øpost	Coeff. Udometrico ante operam Uante	Coeff. Udometrico post operam Upost	Altezza pioggia Hpioggia	Volume invaso totale WTOT	Volume invaso specifico Ws
	[m ²]			[l/s.ha]	[l/s.ha]	[mm]	[m ³]	[m ³ /ha]
C01	17.274	0,1	0,56	12,94	164,55	48,09	708	410
C02	17.593	0,1	0,56	12,90	164,17	48,19	721	410
E01	9.710	0,1	0,48	14,17	151,54	45,20	324	334
E02	63.271	0,1	0,48	8,80	114,64	57,72	2113	334
F02	8.618	0,1	0,70	14,43	226,78	44,65	483	560

Azioni compensative

Areale	ORIGINE	Superficie	% suolo Imperm. post operam IMP	Classe di intervento Allegato A DGR 1322/06	Volume invaso specifico Ws	Prescrizioni idrauliche generiche
		[m ²]	[%]		[m ³ /ha]	
C01	PAT	17.274	48	C4	394	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
C02	PAT	17.593	48	C4	393	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
E01	PAT	9.710	35	C2	319	Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedenti le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm, con tiranti idrici nell'invaso non superiori a 1 metro
E02	PAT	63.271	35	C4	318	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
F02	PAT	8.618	30	C2	545	Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedenti le dimensioni di un tubo di diametro

Prescrizioni idrauliche

Non disponendo della documentazione di progetto esecutivo, non sarà possibile in questo stadio svolgere analisi idrauliche precise, e individuare altrettanto precise misure di mitigazione. A fronte di ciò, si indicherà semplicemente il valore minimo di invaso (riportato nelle precedenti rappresentazioni tabellari) da garantire in seguito alle trasformazioni che coinvolgono l'ambito, inteso nella sua globalità, al fine di conseguire l'invarianza idraulica.

Le acque bianche, dopo essere state laminate mediante opportuni sistemi atti a garantire almeno l'invaso prescritto, potranno essere condotte al corpo idrico superficiale più vicino, previa consultazione del competente Consorzio di Bonifica. Qualora l'areale di trasformazione fosse talmente discosto da qualsiasi canale di bonifica da rendere il collegamento eccessivamente oneroso, è auspicabile lo smaltimento della portata meteorica direttamente



nella rete fognaria pubblica, previa laminazione diffusa da operare all'interno dell'ambito di trasformazione.

In linea generale è comunque auspicabile un'opera di riqualificazione e ampliamento di tutti i fossati di scolo interessati da rami di fognatura e, ove possibile, un adeguamento dei diametri.

Per tutti i singoli interventi, in fase di PI e/o di progettazione esecutiva dovrà essere valutata in dettaglio la compatibilità idraulica affinché non venga diminuito lo stato di sicurezza idraulica attuale del territorio, inoltre dovrà essere garantito il principio di invarianza idraulica, rispettando il volume di invaso prescritto nella presente relazione di compatibilità.

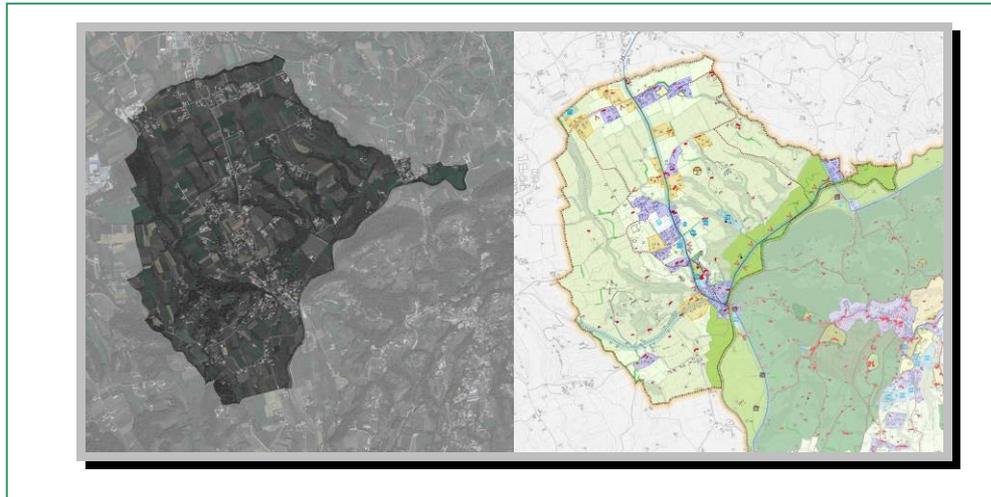
Nei tratti ricompresi in aree dove è segnalato già allo stato attuale un qualche grado di sofferenza idraulica (Tavola QC d05 - Carta del rischio idraulico - allegata al presente studio) è auspicabile inoltre che gli interventi di espansione diventino l'occasione per la realizzazione di interventi strutturali di miglioramento idraulico, con riduzione del rischio su porzioni diffuse del territorio, da concordare con il competente Consorzio di Bonifica.

Qualora in una fase più avanzata (PI) vengano individuati degli ulteriori interventi che determinano l'impermeabilizzazione del territorio, senza che questi costituiscano variante al PAT, dovrà essere riverificata l'ammissibilità degli interventi stessi nei confronti della sicurezza e dell'invarianza idraulica.



ATO N°2 – Pagnano

Inquadramento



Descrizione ambito

L'ambito comprende i nuclei abitati di Pagnano e Casonetto, nonché le aree di frangia ed agricole poste a monte del Torrente Muson. Si tratta di un territorio collinare caratterizzato dall'intreccio tra le componenti ecologiche (fasce tampone e macchie boscate dislocate lungo l'alveo dei principali corsi d'acqua e incisioni erosive), agricolo produttive (con prevalenza delle colture cerealicole) ed insediative.

Obiettivi strategici del PAT

Il PAT si prefigge la tutela del patrimonio esistente, la valorizzazione del paesaggio collinare e la salvaguardia dell'ambiente, attraverso le azioni specifiche di seguito elencate:

- Tutela e valorizzazione del paesaggio collinare, disciplinando i miglioramenti produttivi e fondiari, recuperando il patrimonio edilizio e conservandone i valori identitari.
- Tutela e valorizzazione del corridoio ecologico del Torrente Muson, come cornice di rilievo paesaggistico.
- Rafforzamento del nucleo centrale degli abitati di Pagnano e Casonetto, riqualificando la viabilità locale e di attraversamento, completandone il tessuto edilizio residenziale.



- Riqualificazione e completamento degli ambiti di edilizia diffusa, per corrispondere alle esigenze dei nuclei familiari, favorendo la permanenza delle nuove generazioni.
- Rigenerazione delle aree di urbanizzazione consolidata, finalizzata alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, al risparmio energetico e all'utilizzo di fonti rinnovabili.
- Valorizzazione delle strade panoramiche, come assi di relazione col paesaggio collinare e il sistema storico delle Ville Venete.
- Valorizzazione degli itinerari di visitazione turistica negli spazi aperti, degli edifici di valore storico, dei contesti figurativi.

Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, in *Tabella 11*.

ATO	Espansione residenziale da PRG	Servizi interesse pubblico da PAT
	[m ²]	[m ²]
2	27271,87	19031,25

Tabella 11 - Trasformazioni previste dal PAT per l'ATO n°2

Ubicazione geografica

L'Ambito Territoriale Omogeneo "Pagnano" costituisce la parte nord occidentale del territorio comunale di Asolo. Ad est e sud est confina con l'ATO n. 1, a nord con il comune di Monfumo, ad ovest e a sud con il comune di Onè di Fonte.

Competenza idraulica

L'intero territorio d'ambito è idraulicamente amministrato e tutelato dal Consorzio di Bonifica Piave, derivante dall'accorpamento del Consorzio Pedemontano Sinistra Piave con il Consorzio Destra Piave ed il Consorzio Brentella di Pederobba. La sede operativa è ubicata a Montebelluna.

Smaltimento acque meteoriche

Le acque meteoriche ricadenti nell'ambito in oggetto vengono restituite ai recettori naturali in vario modo. La zona nord del territorio comunale posta in destra idrografica del fiume viene drenata da due affluenti principali (di destra), il torrente Perone ed il torrente Erega (procedendo da nord verso sud) e da tre minori corsi d'acqua, denominati Valle Varaie, Val Sesilla e Scarico Cioro, primo ramo (sempre procedendo da nord a sud).

L'allontanamento delle acque meteoriche dalle superfici in trasformazione sarà pertanto possibile convogliando i deflussi nella rete idrografica esistente, previa interposizione di adeguati volumi di invaso dimensionati secondo le prescrizioni fornite in questo studio.



Tali valutazioni hanno comunque carattere indicativo; nei futuri livelli di pianificazione di dettaglio (PI) dovrà necessariamente prevedersi una accurata rilevazione e ricostruzione topografica delle reti alle quali si intenderà affidare tutta o parte della portata generata dalle nuove urbanizzazioni.

Pericolosità idraulica

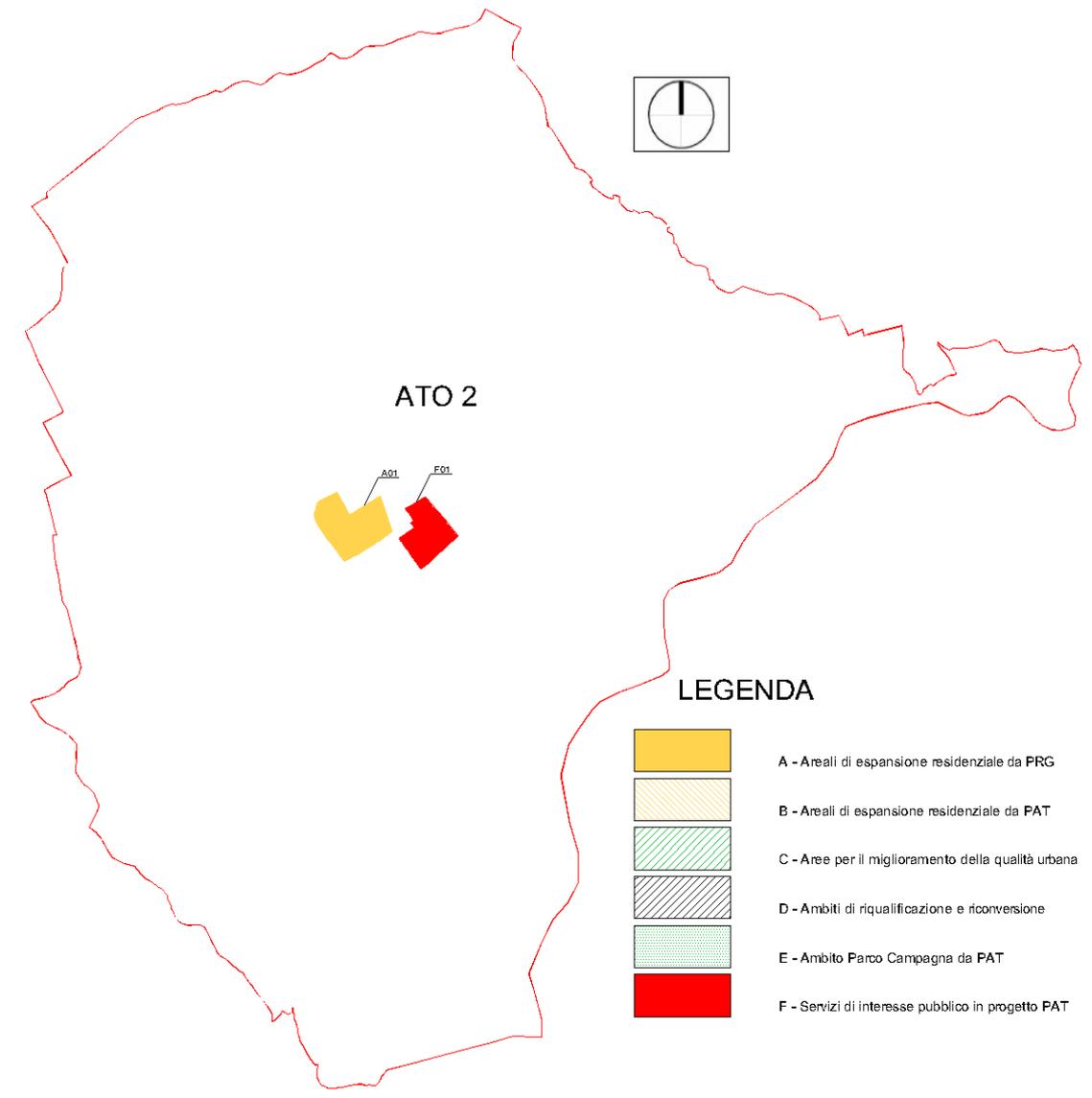
Gli studi condotti dall’Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza e Piave non hanno rilevato nessun tipo di criticità idraulica legata ai territori ricadenti entro i confini d’ambito.

Le approfondite indagini storiche e le modellazioni idrauliche condotte dal Consorzio di Bonifica Piave testimoniano la presenza di un’area a periodica inondazione in destra idrografica del torrente Muson di Castelcuoco, nella zona nord orientale dell’compresa fra il Muson dei Sassi e lo scolmatore Musonello Nord, che non è sede di trasformazioni previste dal PAT.



AREALI DI TRASFORMAZIONE

Inquadramento





Invarianza idraulica

Stima dei volumi di invaso da destinare alla laminazione delle piene

Areale	Superficie	Coeff. Deflusso ante operam \varnothing_{ante}	Coeff. Deflusso post operam \varnothing_{post}	Coeff. Udometrico ante operam U_{ante}	Coeff. Udometrico post operam U_{post}	Altezza pioggia $H_{pioggia}$	Volume invaso totale W_{TOT}	Volume invaso specifico W_s
	[m ²]			[l/s.ha]	[l/s.ha]	[mm]	[m ³]	[m ³ /ha]
A01	27.272	0,1	0,59	12,01	164,38	50,70	1210	444
F01	19.031	0,1	0,55	11,97	160,46	48,62	767	403

Azioni compensative

Areale	ORIGINE	Superficie	% suolo Imperm. post operam IMP	Classe di intervento Allegato A DGR 1322/06	Volume invaso specifico W_s	Prescrizioni idrauliche generiche
		[m ²]	[%]		[m ³ /ha]	
A01	PRG	27.272	50	C4	444	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
F01	PAT	19.031	55	C4	387	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito

Prescrizioni idrauliche

Non disponendo della documentazione di progetto esecutivo, non sarà possibile in questo stadio svolgere analisi idrauliche precise, e individuare altrettanto precise misure di mitigazione. A fronte di ciò, si indicherà semplicemente il valore minimo di invaso (riportato nelle precedenti rappresentazioni tabellari) da garantire alle trasformazioni che coinvolgono l'ambito, inteso nella sua globalità, al fine di conseguire l'invarianza idraulica.

Le acque bianche, dopo essere state laminate mediante opportuni sistemi atti a garantire il minimo invaso prescritto, potranno essere condotte al corpo idrico superficiale più vicino, previa consultazione del competente Consorzio di Bonifica. Qualora l'areale di trasformazione fosse talmente discosto da qualsiasi canale di bonifica da rendere il collegamento eccessivamente oneroso, è auspicabile lo smaltimento della portata meteorica direttamente nella rete fognaria pubblica, previo laminazione diffusa da operare all'interno dell'ambito di trasformazione.

In linea generale è comunque auspicabile un'opera di riqualificazione e ampliamento di tutti i fossati di scolo interessati da rami di fognatura e, ove possibile, un adeguamento dei diametri.

Per tutti i singoli interventi, in fase di PI e/o di progettazione esecutiva dovrà essere valutata in dettaglio la compatibilità idraulica affinché non venga



diminuito lo stato di sicurezza idraulica attuale del territorio, inoltre dovrà essere garantito il principio di invarianza idraulica, rispettando il volume di invaso prescritto nella presente relazione di compatibilità.

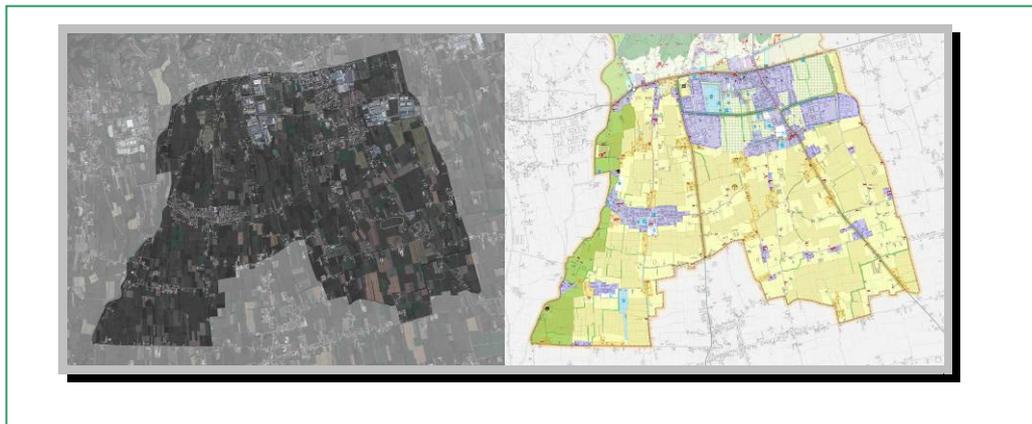
Nei tratti ricompresi in aree dove è segnalato già allo stato attuale un qualche grado di sofferenza idraulica (Tavola QC d05 - Carta del rischio idraulico - allegata al presente studio) è auspicabile inoltre che gli interventi di espansione diventino l'occasione per la realizzazione di interventi strutturali di miglioramento idraulico, con riduzione del rischio su porzioni diffuse del territorio, da concordare con il competente Consorzio di Bonifica.

Qualora in una fase più avanzata (PI) vengano individuati degli ulteriori interventi che determinano l'impermeabilizzazione del territorio, senza che questi costituiscano variante al PAT, dovrà essere riverificata l'ammissibilità degli interventi stessi nei confronti della sicurezza e dell'invarianza idraulica.



ATO N°3 – Casella

Inquadramento



Descrizione ambito

Si tratta dell'ambito pianeggiante, che ospita la parte più cospicua del sistema insediativo e produttivo di Asolo. Comprende entrambi i centri abitati di Casella d'Asolo, Villa d'Asolo, Villa Raspa e Lauro, e le corrispondenti aree agricole, delimitate a ovest dal corso del Torrente Muson. Ai nuclei abitati principali, fanno da contrappunto i numerosi insediamenti diffusi dislocati lungo la viabilità principale e secondaria. Il PAT prevede il rafforzamento dei principali centri abitati, con un rafforzamento dei servizi pubblici comuni – istruzione, sportivi, ricreativi – e la tutela degli spazi aperti di valore ambientale (corsi d'acqua) e paesaggistico, nonché delle aree agricole integre.

Obiettivi

Il PAT si prefigge la tutela del tessuto urbano esistente, la salvaguardia del patrimonio e delle attività produttive esistenti, la valorizzazione di luoghi di archeologia industriale e dell'ambiente, attraverso le azioni specifiche di seguito elencate:

- Tutela e valorizzazione del corridoio ecologico del Fiume Muson dei Sassi, come cornice di rilievo paesaggistico.
- Rafforzamento del nucleo centrale degli abitati di Casella d'Asolo, Villa d'Asolo, Villa Raspa e Lauro, riqualificando la viabilità locale e di attraversamento, incentivando la presenza al piano terra degli edifici, di funzioni commerciali, direzionali e di servizio, completandone il tessuto edilizio residenziale.



- Riqualificazione e completamento degli ambiti di edilizia diffusa, per corrispondere alle esigenze dei nuclei familiari, favorendo la permanenza delle nuove generazioni.
- Rigenerazione delle aree di urbanizzazione consolidata, finalizzata alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, al risparmio energetico e all'utilizzo di fonti rinnovabili.
- Valorizzazione dei luoghi dell'archeologia industriale. Rigenerazione dei siti delle attività produttive dismesse, riconversione delle aree con opere e attività incongrue, impattanti ed elementi di degrado.
- Completamento del Polo Produttivo e dell'innovazione di Casella d'Asolo, favorendo la realizzazione dei servizi alle imprese, la gestione coordinata delle strutture e degli impianti.
- Rafforzamento delle polarità dei servizi pubblici (sanitari, scolastici, sportivi).
- Riqualificazione e messa in sicurezza dei Grandi Viali di attraversamento del territorio, idoneamente attrezzati con accessi e piste ciclopedonali, migliorando le intersezioni stradali, completando l'accessibilità verso la nuova Superstrada Pedemontana Veneta.
- Valorizzazione del sistema dei Viali Giardino, alberati, delimitati da nuclei a bassa densità edilizia o spazi aperti, con ampi giardini privati.
- Valorizzazione degli itinerari di visitazione turistica negli spazi aperti, degli edifici di valore storico, dei contesti figurativi.

In termini di superfici utilizzate, gli obiettivi del PAT sono riassunti nella seguente tabella:

ATO	Espansione residenziale da PRG	Espansione residenziale da PAT	Ambito Parco Campagna PAT	Servizi interesse pubblico da PAT
	[m ²]	[m ²]		[m ²]
3	67409,67	6113,88	599173,37	8569,64

Tabella 12 - Trasformazioni previste dal PAT per l'ATO n°3

Ubicazione geografica

L'Ambito Territoriale Omogeneo "Casella" si colloca nella zona meridionale del territorio comunale, a sud della statale 248.

Assetto del territorio

Il territorio d'ambito è pianeggiante, in quanto coincide con la zona pedecollinare del territorio comunale, caratterizzata da bassa pendenza dei terreni.

Competenza idraulica



L'intero territorio d'ambito è idraulicamente amministrato e tutelato dal Consorzio di Bonifica Piave, derivante dall'accorpamento del Consorzio Pedemontano Sinistra Piave con il Consorzio Destra Piave ed il Consorzio Brentella di Pederobba. La sede operativa è ubicata a Montebelluna.

Smaltimento acque meteoriche

Le acque meteoriche ricadenti nell'ambito in oggetto vengono restituite ai recettori naturali in vario modo. La portata viene raccolta dai piuttosto frequenti canali e corsi d'acqua artificiali che defluiscono su buona parte del suolo comunale, per poi essere immessa nel più vicino recettore naturale.

La zona sud del territorio comunale, estesa a sud della statale 248 sino al confine meridionale del comune, è completamente pianeggiante. Essa è caratterizzata da una complessa idrografia di canali artificiali, prevalentemente ordita in direzione nord –sud, con orientamento parallelo alla pendenza principale dell'area, intercalata da altri collettori artificiali orditi in direzione est –ovest ovvero lungo la seconda direttrice di pendenza, che porta verso il fiume Musone. Alcuni scarichi nella zona meridionale dell'area confluiscono nel torrente Avenale e nel Torrente Brenton.

La rete dei canali artificiali, che risulta ancora complessa in relazione all'estensione del territorio, deriva dalla antecedente sistemazione dei terreni per l'irrigazione mediante infiltrazione da fossi e scoline, oggi sostituita dall'introduzione dei metodi irrigui ad aspersione. La rete attuale è comunque costituita dagli ex canali irrigui principali, che ora fungono da sistema scolante delle acque meteoriche e vengono ancora vitalizzati nei periodi siccitosi da una minima portata rilasciata dal Consorzio Piave.

L'allontanamento delle acque meteoriche dalle superfici in trasformazione sarà pertanto possibile prevedendo il convogliamento dei deflussi nella rete idrografica esistente, previa interposizione di adeguati volumi di invaso dimensionati secondo le prescrizioni fornite in questo studio.

Tali valutazioni hanno comunque carattere indicativo; nei futuri livelli di pianificazione di dettaglio (PI) dovrà necessariamente prevedersi una accurata rilevazione e ricostruzione topografica delle reti alle quali si intenderà affidare tutta o parte della portata generata dalle nuove urbanizzazioni.

Pericolosità idraulica

Gli studi condotti dall'Autorità di Bacino del fiume Piave non hanno rilevato nessun tipo di criticità idraulica legata ai territori ricadenti entro i confini d'ambito.

Gli studi e le approfondite indagini condotte dal Consorzio di Bonifica, hanno individuato alcune zone in sofferenza idraulica nell'ATO che stiamo esaminando.

Nella zona pianeggiante, a sud della strada Bassanese, già dal 1998 venivano segnalate aree soggette a esondazione e/o con difficoltà di drenaggio, recepite nella variante generale del PRG risalente allo stesso anno. Negli anni immediatamente successivi, interventi nella rete irrigua gestita dal Consorzio Brentella (ora confluito nel consorzio Piave), compresa anche la formazioni di



due bacini di laminazione, hanno ridotto in modo consistente l'entità delle aree interessate.

Questa nuova situazione è stata successivamente cristallizzata all'interno del PRG vigente con variante parziale del 2003.

Attualmente le aree classificate a rischio di esondazione sono individuate per la maggior parte nella zona di pianura del territorio comunale, e interessano una zona molto vasta: a nord essa si spinge sino poco oltre la statale 248 (verso est il confine si appoggia sul canale Scarico via Frattalunga) interessando l'intera larghezza del comune, mentre a sud arriva al confine comunale nella zona ad ovest dello scarico Castellana, mantenendosi invece a ridosso dello scolo Tuna tra lo scarico citato ed il confine comunale orientale. Ulteriori zone a rischio d'esondazione si trovano in prossimità del confine comunale nord, in destra idrografica del torrente Muson di Castelcucco, all'interno dell'area fra Fiume Musone e scolmatore Musonello Nord ed infine a cavallo del torrente Brenton, nella zona sud orientale del comprensorio comunale.

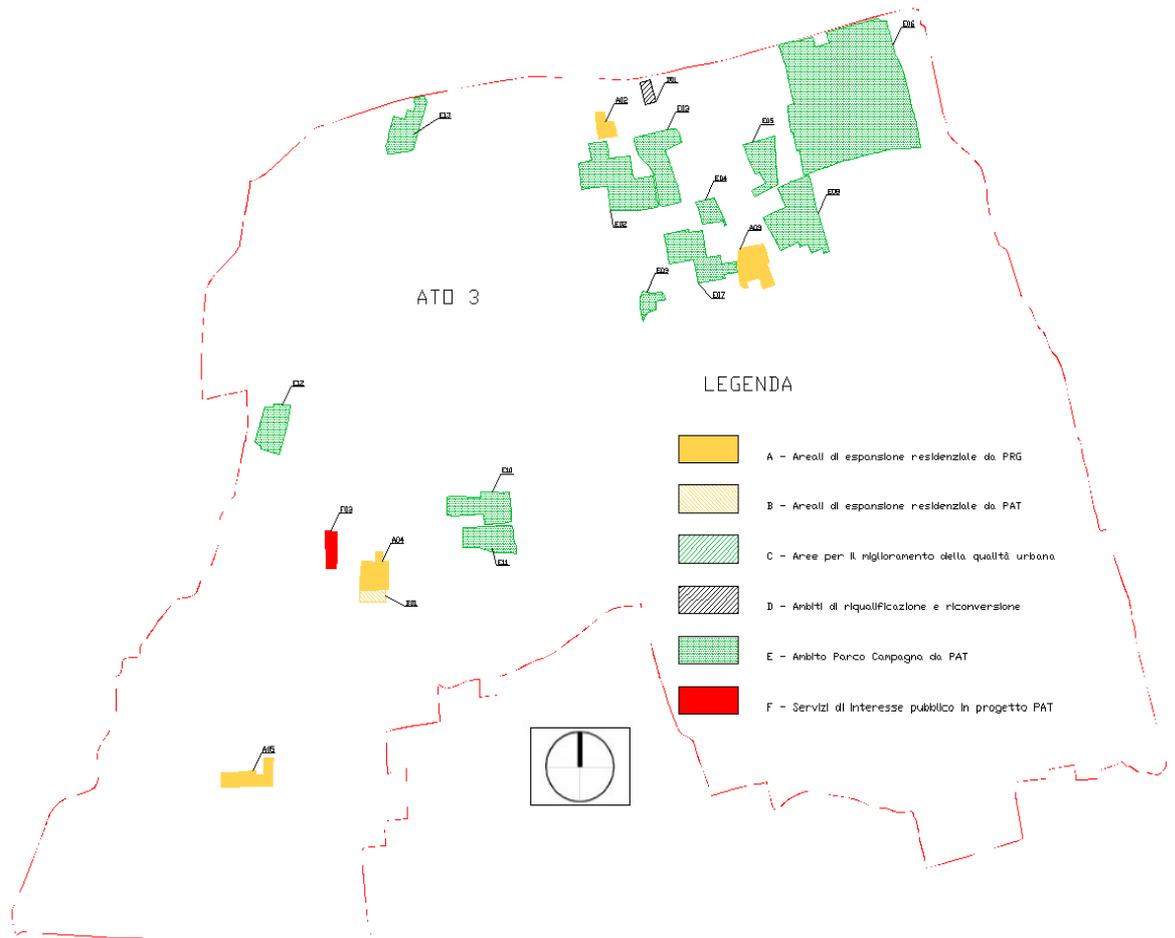
Le aree a deflusso ostacolato sono quattro e si trovano la prima a cavallo dello Scarico Castellana su Avenale nella zona sud occidentale del comprensorio, la seconda a cavallo dell'alveo dello Scarico Via Marze, la terza a cavallo dello scarico Tuna in zona centro orientale e la quarta a cavallo dello scarico Via Frattalunga nell'area sud orientale del comune.

Le difficoltà di deflusso e la possibilità di esondazione sono conseguenza della inadeguatezza della rete idrica minore, che non riesce a supportare gli elevati afflussi soprattutto in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi, per effetto delle estese urbanizzazioni e modifiche del suolo nel bacino. Tali modificazioni hanno comportato una estesa copertura del suolo, che, come indicato nel rapporto ambientale allegato al PAT, per l'ATO 3 assomma al 23% della superficie totale. Il posizionamento delle zone a rischio in corrispondenza delle aree che hanno subito le maggiori trasformazioni induce vieppiù a ritenere valida la motivazione addotta per la motivazione del rischio idraulico. E' altresì importante osservare che la rete scolante oggi presente fu progettata come rete prevalentemente irrigua di un territorio vocato all'agricoltura ed attualmente risente di ovvi limiti legati alla trasformazione dell'uso del suolo. Correttamente il Consorzio Brentella (oggi Piave) ha provveduto nel tempo alla realizzazione di due bacini di laminazione che incrementano la capacità di invaso del territorio, riducendo il rischio di esondazione.



AREALI DI TRASFORMAZIONE

Inquadramento su CTR





Invarianza idraulica

Stima dei volumi di invaso da destinare alla laminazione delle piene

Areale	Superficie	Coeff. Deflusso ante operam Øante	Coeff. Deflusso post operam Øpost	Coeff. Udometric o ante operam Uante	Coeff. Udometric o post operam Upost	Altezza pioggia Hpioggia	Volume invaso totale WTOT	Volume invaso specifico Ws
	[m ²]			[l/s.ha]	[l/s.ha]	[mm]	[m ³]	[m ³ /ha]
A02	7.961	0,1	0,59	14,61	191,79	44,30	353	444
A03	23.524	0,1	0,59	12,31	167,69	49,83	1043	444
A04	18.066	0,1	0,59	12,84	173,61	48,33	801	444
A05	17.859	0,1	0,59	12,87	173,87	48,27	792	444
B01	6.114	0,1	0,59	15,21	197,51	43,17	271	444
D01	5.075	0,5	0,72	78,20	246,56	42,42	118	233
E03	40.246	0,1	0,48	9,89	125,87	53,18	1344	334
E04	10.136	0,1	0,48	14,05	150,77	45,40	339	334
E05	24.608	0,1	0,48	11,21	134,76	50,09	822	334
E06	308.784	0,1	0,48	5,83	89,79	71,49	10313	334
E07	39.421	0,1	0,48	9,94	126,24	53,04	1317	334
E08	60.040	0,1	0,48	10,52	115,49	57,34	2005	334
E09	8.103	0,1	0,48	14,87	154,74	44,37	271	334
E10	31.428	0,1	0,48	10,53	130,33	51,58	1050	334
E11	25.254	0,1	0,48	6,98	134,29	50,24	843	334
E12	25.075	0,1	0,48	14,76	159,25	43,27	837	334
E13	26.078	0,1	0,48	12,43	144,13	47,22	871	334
F03	8.570	0,1	0,10	14,66	32,23	44,62	-	ASSEVERAZIONE



Azioni compensative

Areale	ORIGINE	Superficie	% suolo Imperm. post operam IMP	Classe di intervento Allegato A DGR 1322/06	Volume invaso specifico W _s	Prescrizioni idrauliche generiche
		[m ²]	[%]		[m ³ /ha]	
A02	PRG	7.961	50	C2	427	Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedenti le dimensioni di un tubo di diametro
A03	PRG	23.524	50	C4	427	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
A04	PRG	18.066	50	C4	427	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
A05	PRG	17.859	50	C4	427	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
B01	PAT	6.114	50	C2	427	Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedenti le dimensioni di un tubo di diametro
D01	PAT	5.075	70	C2	260	Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedenti le dimensioni di un tubo di diametro
E03	PAT	40.246	35	C4	318	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
E04	PAT	10.136	35	C4	319	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
E05	PAT	24.608	35	C4	319	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
E06	PAT	308.784	35	C4	318	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
E07	PAT	39.421	35	C4	318	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
E08	PAT	60.040	35	C4	318	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
E09	PAT	8.103	35	C2	318	Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedenti le dimensioni di un tubo di diametro
E10	PAT	31.428	35	C4	319	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
E11	PAT	25.254	35	C4	318	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
E12	PAT	25.075	35	C4	318	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.L. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito
F03	PAT	8.570	30	C2	ASSEVERAZIONE	Nessuna prescrizione

Prescrizioni idrauliche

Non disponendo della documentazione di progetto esecutivo, non sarà possibile in questo stadio svolgere analisi idrauliche precise, e individuare altrettanto precise misure di mitigazione. A fronte di ciò, si indicherà semplicemente il valore minimo di invaso (riportato nelle precedenti



rappresentazioni tabellari) da garantire alle trasformazioni che coinvolgono l'ambito, inteso nella sua globalità, al fine di conseguire l'invarianza idraulica.

L'estesa urbanizzazione comunale proprio in zona a rischio idraulico e la proposta di ampliamento contenuta nel PAT (ancorché modesta in termini di nuove superfici impermeabilizzate) impongono comunque sin d'ora l'adozione di volumi compensativi adeguati per il mantenimento dell'invarianza idraulica. Grande importanza assume in questo caso il coordinamento delle azioni di mitigazione del rischio idraulico fra i soggetti attuatori delle trasformazioni previste, sempre in accordo e con la supervisione del Consorzio di Bonifica Piave. Si prescrive pertanto che nei PI venga svolto uno studio idraulico di dettaglio, con rilevazione topografica accurata della rete, avente lo scopo di trovare le migliori soluzioni possibili sia per il mantenimento dell'invarianza idraulica che per la mitigazione del rischio esistente, eventualmente realizzando nelle aree destinate a parco campagna, prevalenti nello scenario di trasformazione previsto dal PAT, bacini di laminazione ubicati in posizione strategica, a servizio di zone più vaste di quella strettamente legata alla trasformazione in atto.

Le acque bianche, dopo essere state laminate mediante opportuni sistemi atti a garantire il minimo invaso prescritto, potranno essere condotte al corpo idrico superficiale più vicino, previa consultazione del competente Consorzio di Bonifica. Qualora l'areale in trasformazione fosse talmente discosto da qualsiasi ricettore da rendere il collegamento eccessivamente oneroso, è auspicabile lo smaltimento della portata meteorica direttamente nella rete fognaria pubblica, previa laminazione diffusa da operare all'interno dell'ambito di trasformazione.

In linea generale è comunque auspicabile un'opera di riqualificazione e ampliamento di tutti i fossati di scolo interessati da rami di fognatura e, ove possibile, un adeguamento dei diametri.

Per tutti i singoli interventi, in fase di PI e/o di progettazione esecutiva dovrà essere valutata in dettaglio la compatibilità idraulica affinché non venga diminuito lo stato di sicurezza idraulica attuale del territorio, inoltre dovrà essere garantito il principio di invarianza idraulica, rispettando il volume di invaso prescritto nella presente relazione di compatibilità.

Nei tratti ricompresi in aree dove è segnalato già allo stato attuale un qualche grado di sofferenza idraulica (Tavola QC d05 - Carta del rischio idraulico - allegata al presente studio) è auspicabile inoltre che gli interventi di espansione diventino l'occasione per la realizzazione di interventi strutturali di miglioramento idraulico, con riduzione del rischio su porzioni diffuse del territorio, da concordare con il competente Consorzio di Bonifica.

Qualora in una fase più avanzata (PI) vengano individuati degli ulteriori interventi che determinano l'impermeabilizzazione del territorio, senza che questi costituiscano variante al PAT, dovrà essere riverificata l'ammissibilità degli interventi stessi nei confronti della sicurezza e dell'invarianza idraulica.



Asseverazione areale F03

Viste le Delibere della Giunta Regionale del Veneto:

- n. 3637 del 13.12.2002 “L. 3 agosto 1998, n.267 – individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico. Indicazione per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici”;
- n° 1322 del 10.05.2006 “L. 3 agosto 1998, n.267 – individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico. Indicazione per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici”;
- n° 2948 del 10.10.2009 “L. 3 agosto 1998, n.267 – individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico. Nuova indicazione per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici. Modifica della D.G.R. 1322 del 10.05.2006, in attuazione della sentenza del TAR del Veneto n.1500/07 del 17.05.2007”.

Vista la tipologia delle trasformazioni in oggetto, che, trattandosi della realizzazione di un parco urbano, non comportano nessuno stravolgimento o variazione di destinazione d'uso del territorio esistente.

Considerato che si tratta di variazioni che non comportano un aumento della superficie impermeabilizzata esistente.

Si assevera che l'areale di trasformazione F03, descritto nel PAT, non comporta una trasformazione che possa modificare il regime idraulico attuale e pertanto non si ritiene necessaria la predisposizione di una valutazione idraulica specifica.