



Regione Veneto
Provincia di Treviso
Volpago del Montello

P.I.

Piano degli Interventi

R

3

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Variante n. 5



Progettisti
Urb. Francesco Finotto
Arch. Valter Granzotto

Sindaco
ing. Paolo Guizzo

Elaborato redatto da:
ing. Enrico Musacchio

Ufficio Tecnico
ing. iunior Alessandro Mazzerò

Adozione

.....

Approvazione

.....

Sommario

1.	PREMESSA	3
1.1	GENERALITA'	3
2.	NORMATIVA	5
3.	METODOLOGIA DI LAVORO	9
4.	FASE CONOSCITIVA	10
4.1	ACQUE SUPERFICIALI	10
4.2	ACQUE SOTTERRANEE	12
	4.2.1 La fascia pedecollinare meridionale	12
	4.2.2 La pianura indifferenziata	13
5.	CRITICITA' IDRAULICHE DEL TERRITORIO COMUNALE	14
6.	LA TRASFORMAZIONE URBANISTICA	19
6.1	La variante 5 al Piano degli Interventi	19
	6.1.1 Le modifiche puntuali	19
7.	INVARIANZA IDRAULICA	21
7.1	ANALISI URBANISTICA	22
	7.1.1 Ipotesi trasformazione urbanistica	22
7.2	ANALISI IDRAULICA	23
	7.2.1 Analisi pluviometrica	23
	7.2.2 Metodi per il calcolo delle portate	25
	7.2.3 Metodo cinematico	25
	7.2.4 Stima degli idrogramma di piena per gli ambiti non agricoli	27
	7.2.4.1 Ietogramma di pioggia Chicago	28
	7.2.4.2 Idrogrammi di piena	30
	7.2.5 Ipotesi idrologiche	32
	7.2.6 Valutazione dei volumi di invaso	32
	7.2.6.1 Metodo delle sole piogge per curve di pioggia a 2 parametri	33
	7.2.6.2 Metodo cinematico	34
	7.2.6.3 Metodo dell'invaso	35
7.3	AZIONI COMPENSATIVE	36
	7.3.1 Generalità	36
	7.3.2 Azioni differenziate secondo l'estensione della trasformazione	37
8.	ALLEGATI DESCRITTIVI – CALCOLO DEI VOLUMI DI INVASO PRESCRITTIVI	39

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.

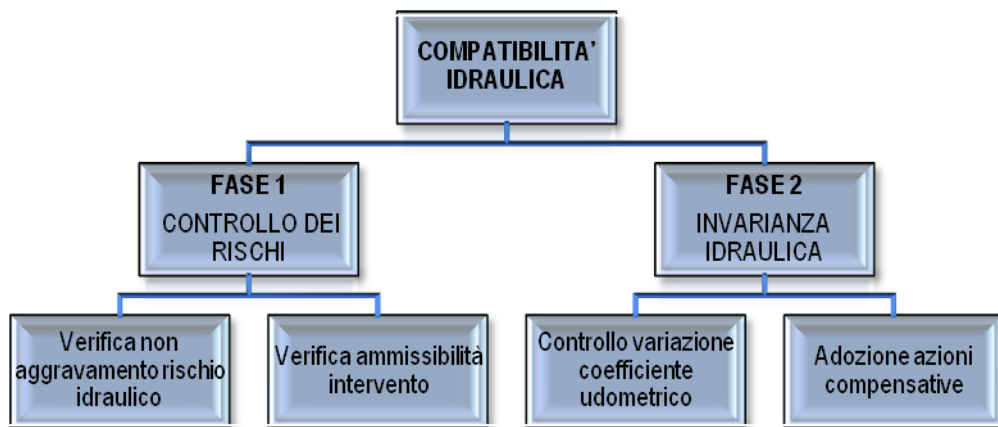
L'intento delle analisi idrauliche che si svolgono per la predisposizione di una compatibilità idraulica di un Piano di Assetto del Territorio ha il duplice scopo di esaminare da un lato la vulnerabilità idraulica, idrogeologica e geomorfologica del territorio, dall'altro la necessità di garantire che 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 particolar modo l'impiego dei nuovi strumenti urbanistici come il Piano di Assetto del territorio e il Piano degli interventi. Nella fattispecie cita: "Nella valutazione di compatibilità idraulica si deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico in esame, cioè l'intero territorio comunale per i nuovi strumenti urbanistici (o anche più Comuni per strumenti intercomunali) PAT/PATI o PI, ovvero le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, oltre che quelle strettamente connesse, per le varianti agli strumenti urbanistici vigenti. Il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione di compatibilità idraulica dovrà essere rapportato all'entità e, soprattutto, alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche. Per i nuovi strumenti urbanistici, o per le varianti, dovranno essere analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le zone di tutela e fasce di rispetto a fini idraulici ed idrogeologici nonché dettate le specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, fino ad indicare tipologia e consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche. Nel corso del complessivo processo approvativo degli interventi urbanistico-edilizi è richiesta con progressiva definizione 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 esaminato in occasione di precedenti strumenti urbanistici".

DGR n°1841 del 19 giugno 2007: la valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici: in seguito la nuova normativa regionale approfondisce alcuni aspetti fondamentali: "A livello di PAT lo studio sarà costituito dalla verifica di compatibilità della trasformazione urbanistica con le indicazioni del PAI e degli altri studi relativi a condizioni di pericolosità idraulica nonché dalla caratterizzazione idrologica ed idrografica e dalla indicazione delle misure compensative, avendo preso in considerazione come unità fisiografica il sottobacino interessato in un contesto di Ambito Territoriale Omogeneo. Nell'ambito del PI, andando pertanto a localizzare puntualmente le trasformazioni urbanistiche, lo studio avrà lo sviluppo necessario ad individuare le misure compensative ritenute idonee a garantire l'invarianza idraulica con definizione progettuale a livello preliminare/studio di fattibilità".

DGR n°2948 del 6 ottobre 2009: L. 3 agosto 1998, n. 267 – Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica delle delibere n. 1322/2006 e n. 1841/2007 in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 304 del 3 aprile 2009: in seguito alla sentenza del Consiglio di Stato, che ha definitivamente risolto la controversia insorta fra l'Ordine dei Geologi e la Regione Veneto, la stessa ha annullato la delibera 1841 del 2007, introducendo l'adeguamento alle disposizioni finali giurisdizionali, che consiste nel riconoscimento che la valutazione di compatibilità idraulica deve essere redatta da un tecnico di comprovata esperienza nel settore. Ai fini tecnici, la

delibera 2948 non introduce alcuna innovazione rispetto al testo del 2007, pertanto rimangono in vigore le disposizioni già illustrate.

In questa relazione saranno analizzati tutti gli areali di espansione introdotti con la variante al P.I.; 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.

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.

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 ACQUE SUPERFICIALI

La rete idrografica che alimenta il territorio del comune di Volpago rientra quasi completamente all'interno del Bacino Idrografico del fiume Piave, che si estende per 4.100 Km² all'interno del territorio del Trentino Alto-Adige, del Friuli Venezia Giulia e del Veneto.

Una porzione limitata di territorio, situata nell'area più settentrionale, che ricomprende l'ambito interno alla golenale del Piave e le pendici più basse del Montello, ricadono all'interno dell'Autorità di Bacino dei Fiumi dell'Alto Adriatico.

Le Autorità competenti sono quelle del Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione e quella del Bacino del Sile e della Pianura tra Piave e Livenza. Il sistema delle acque comunali è invece gestito dal Consorzio di Bonifica Piave, che riunisce gli ambiti precedentemente gestiti dai consorzi locali: nello specifico, il territorio comunale di Volpago ricadeva all'interno del consorzio «Pedemontano Bretella di Pederobba».

Il corso d'acqua che costituisce l'asse portante della rete idrografica comunale è quello del canale del Bosco, elemento determinante nel disegno della morfologia del territorio, linea di definizione fisica del bordo sud del colle, asse di relazione ambientale tra i territori a nord e a sud del Montello – da Montebelluna a Nervesa, con funzione di raccolta delle acque che discendono dal Montello sul versante sud. La rete posta a sud si sviluppa ortogonalmente rispetto al canale: l'appoderamento dei suoli agricoli è stato orientato secondo tale direttrice ed è condizionato dalla regimentazione delle acque irrigue utilizzando una fitta rete di canali minori, molto spesso collocati a lato della viabilità secondaria.

In sintesi la rete idrografica del territorio comunale di Volpago del Montello è caratterizzata dalla presenza di una rete di corsi d'acqua di limitato interesse. La porzione di territorio più settentrionale, che rientra all'interno del sistema del Montello, è caratterizzato da un sistema idrografico che non presenta un reticolo strutturato su corsi d'acqua di peso, ma su una rete di elementi minori, condizionati dalla natura carsica del territorio. D'altro canto, il carsismo ha caratterizzato profondamente la situazione idrogeologica del colle Montello, definendo una struttura in cui è praticamente assente l'idrografia superficiale, ma attiva e diffusa è la circolazione sotterranea – parte in fratture e in cavità di vario tipo, parte per microfratturazione e porosità.

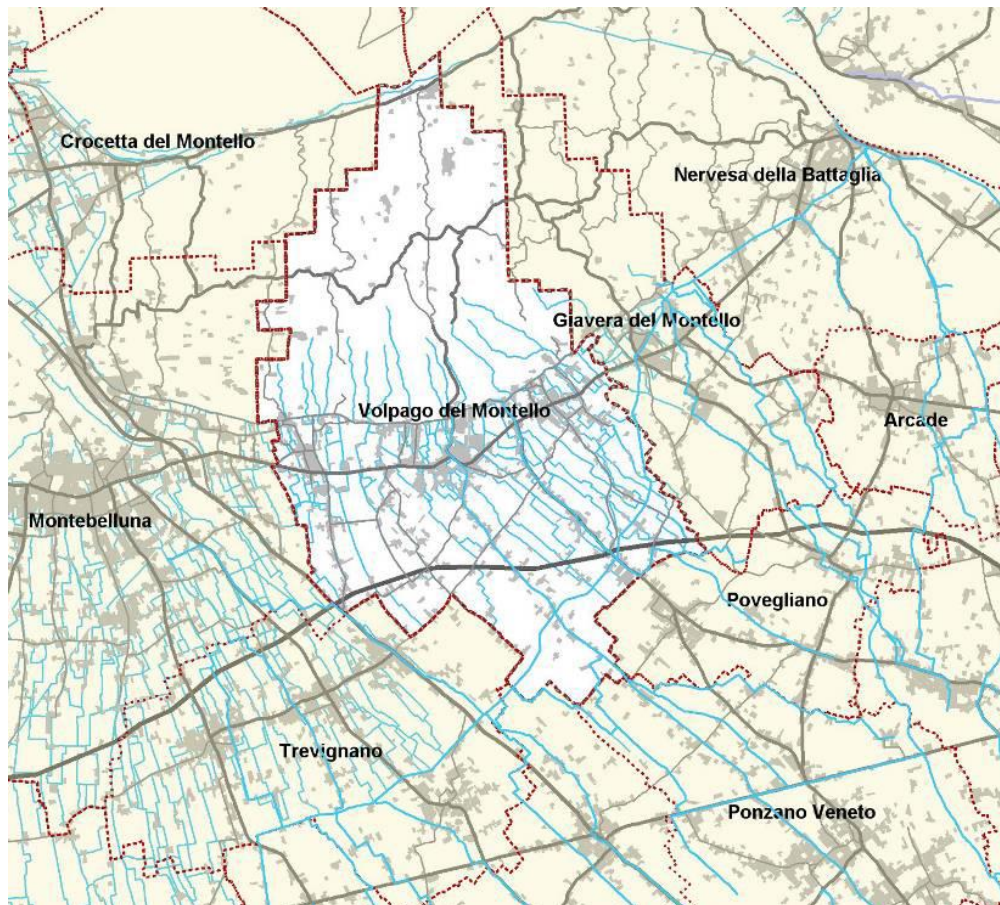


Figura 1 - Schema della rete idrica del territorio comunale (fonte Proteco)

Per quanto attiene agli aspetti antropici, particolare evidenza hanno i tracciati della rete di canali e delle opere di derivazione e di regimazione ad essa legate. Si riscontra infatti una fitta presenza di corsi secondari all'interno della fascia situata ai piedi del Montello, che diventa meno fitta e organizzata scendendo verso sud.

I corpi idrici che assumono un certo rilievo all'interno del territorio sono il canale Vittoria, o canale di Ponente, che attraversa da nord-est a sud-ovest l'area pianeggiante, e gli assi degli Erogatori di Merlengo e Sant'Andrà, che servono il territorio a sud del comune.

Il territorio comunale interessa un lembo di territorio, all'interno del versante nord del Montello, che ricomprende una porzione estremamente limitata dell'area golenale del Piave.

Le caratteristiche del territorio e la rete idraulica assicurano uno scolo naturale dei terreni, una situazione che non presenta particolari criticità in ragione della funzionalità del sistema idrico di superficie e della permeabilità mediamente elevata dei suoli.

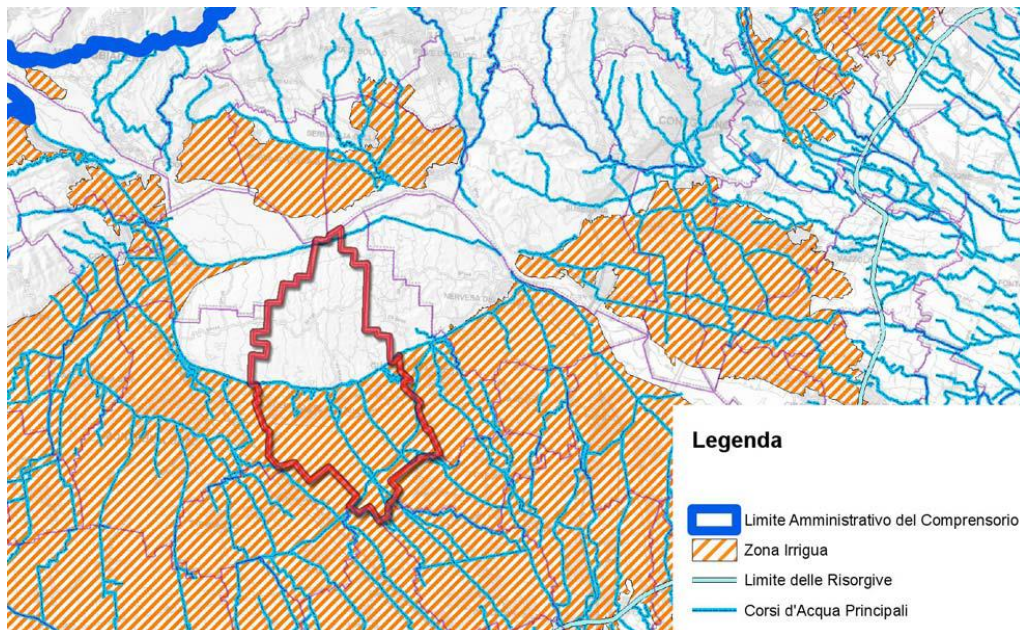


Figura 2 - Schema della rete idrica del territorio comunale (fonte: Consorzio di Bonifica Piave)

4.2 ACQUE SOTTERRANEE

4.2.1 LA FASCIA PEDECOLLINARE MERIDIONALE

Come accennato in questa fascia di terreni si assiste alla sovrapposizione di sedimenti fini e poco permeabili, che derivano dal dilavamento dei terreni di alterazione superficiale del Montello, alle ghiaie alluvionali del megafan di Montebelluna. Ad un sedimento molto permeabile si sovrappone quindi un cuneo di sedimenti che si assottiglia sempre più spostandosi verso sud finché scompare in una fascia che approssimativamente risulta compresa tra la statale e l'ex sede ferroviaria.

In questa zona quindi sovrapposti a terreni tipici dell'alta pianura ad elevata permeabilità e falda freatica a profondità elevate, si osserva la presenza di sedimenti poco permeabili e quindi con oggettive difficoltà di assorbimento in caso di piogge intense. Tale fenomeno ovviamente compare in forme e modalità diversificate che devono essere verificate singolarmente in relazione alla abbondanza dei termini granulometrici più fini, al loro spessore ed alla continuità laterale.

Non si esclude che all'interno di questo cuneo di sedimenti fini possano verificarsi condizioni in cui si assiste alla presenza di falde sospese, temporanee e geometricamente poco estese ma che comunque possono influenzare localmente le condizioni idrogeologiche oltre che geotecniche dei terreni interessati.

4.2.2 LA PIANURA INDIFFERENZIATA

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 50 metri al di sotto della superficie topografica, non mancano però situazioni locali come quelle descritte in precedenza, nelle fasce di terreno più prossime alle propaggini collinari. Purtroppo all'interno del territorio comunale e nelle adeguate vicinanze (dal punto di vista geologico) non vi sono pozzi della rete di monitoraggio quantitativa della Regione e quindi non si possono effettuare allo stato attuale valutazioni dinamiche sulle variazioni della geometria della superficie freatica, dai dati disponibili risulta comunque una pendenza media di circa il 6,6 ‰ con una continua diminuzione verso meridione ed una direzione generale NNO-SSE.

La presenza di alcuni paleoalvei e dossi alluvionali può modificare localmente le condizioni idrogeologiche di permeabilità superficiale sempre però nell'ambito di terreni ad elevato assorbimento.

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; questi elementi sono stati ricavati dalla cartografia di PTCP che ha raccolto le segnalazioni provenienti dai Consorzi di Bonifica.

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 Volpago del Montello è solo per una piccola porzione a nord, che comprende un piccolo tratto di area golenale del fiume Piave, interno al comprensorio dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo Tagliamento, Livenza Piave e Brenta Bacchiglione. Per la maggior parte il territorio è interno al comprensorio dell'Autorità di Bacino del Sile e della Pianura fra Sile e Livenza.

Per la valutazione delle criticità idrauliche presenti sul territorio di Volpago del Montello si è fatto riferimento ai seguenti documenti: individuazione criticità idrauliche del consorzio Piave, PTCP della provincia di Treviso, Carta degli allagamenti del 1966 redatta dal Genio Civile di Venezia, Carta degli allagamenti del 1966 redatta dal Genio Civile di Treviso, Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del fiume Piave, Piano stralcio di Assetto idrogeologico del fiume Sile.

Il P.A.I. del fiume Piave, indicando che una limitata porzione del territorio comunale ricade in area fluviale, riporta solo una limitata zona a ridosso dell'area fluviale individuata come area a pericolosità moderata una zona di

attenzione, non classificata individuata attraverso gli studi effettuati per la redazione del PTCP. Nella figura seguente si riporta uno stralcio della cartografia di pericolosità idraulica di piano, nel quale si individuano le aree pericolose.

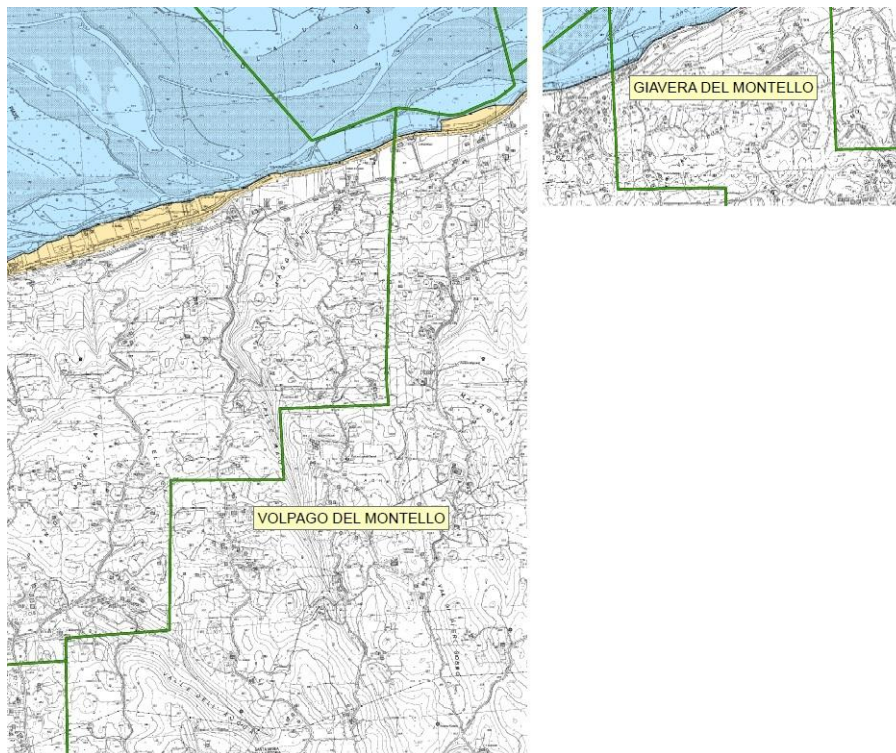


Figura 3 - P.A.I. Piave - Stralcio carta della pericolosità idraulica – Unione tavole PER65 e PER 68 (N.B. fra i due elementi cartografici non c'è sovrapposizione perfetta in origine; (Fonte: ADB VE)

Praticamente l'intero territorio comunale risulta esente da pericolosità idraulica.

Anche Il P.A.I. del Sile e della Pianura fra Sile e Livenza non individua zone di pericolosità idraulica nel territorio comunale come si può immediatamente evincere dallo stralcio cartografico riportato nella *Figura 4* alla pagina seguente.

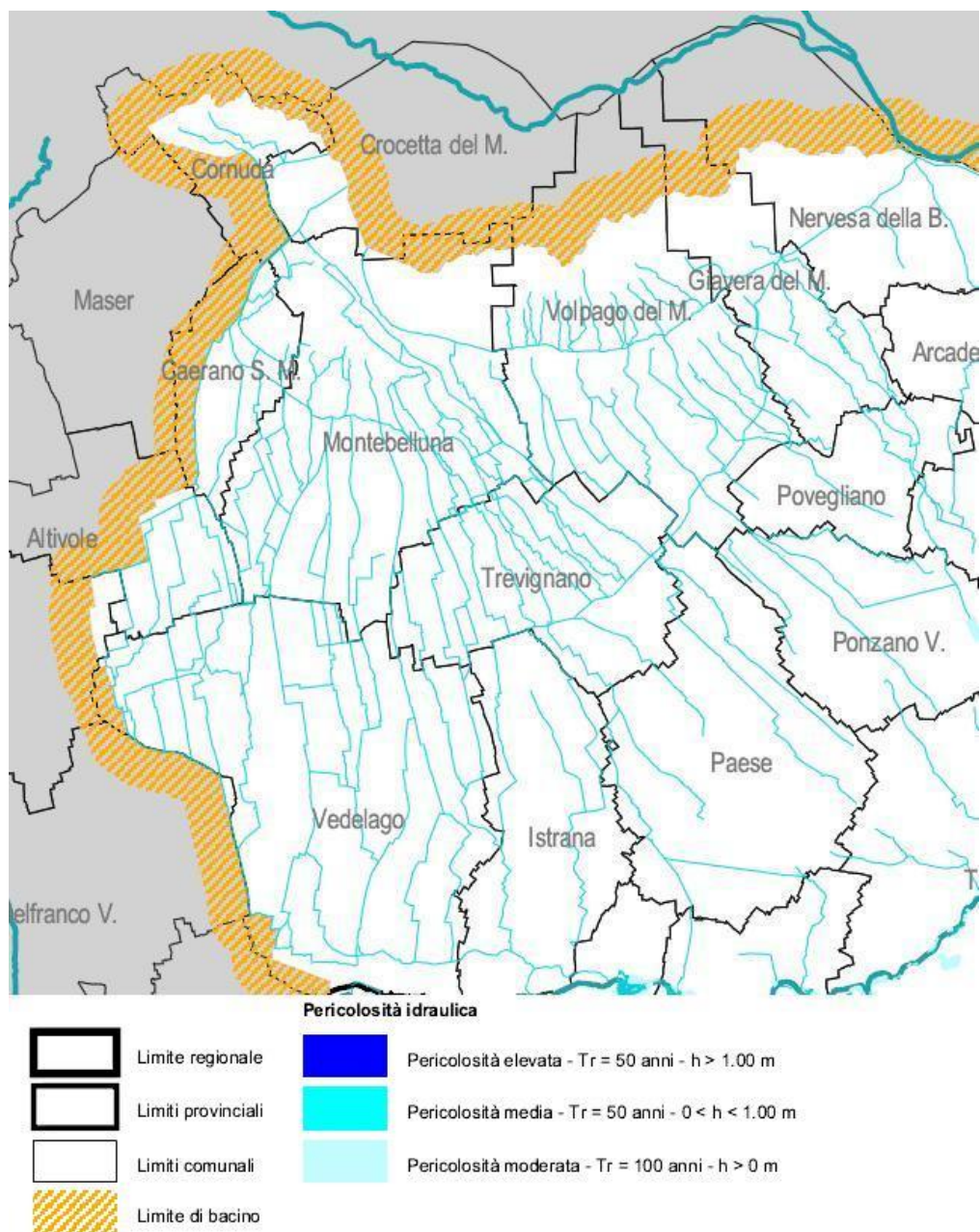


Figura 4 - P.A.I. Sile e Pianura fra Sile e Livenza: stralcio carta della pericolosità idraulica (Fonte: Aut. Bacino Sile e Pianura fra Sile e Livenza)

Dal punto di vista storico, L'Autorità di Bacino del Sile e della Pianura fra Sile e Livenza ha elaborato una cartografia in cui sono riportate le aree soggette ad allagamento in tempi storici. Si riporta nella figura seguente uno stralcio della cartografia predisposta.

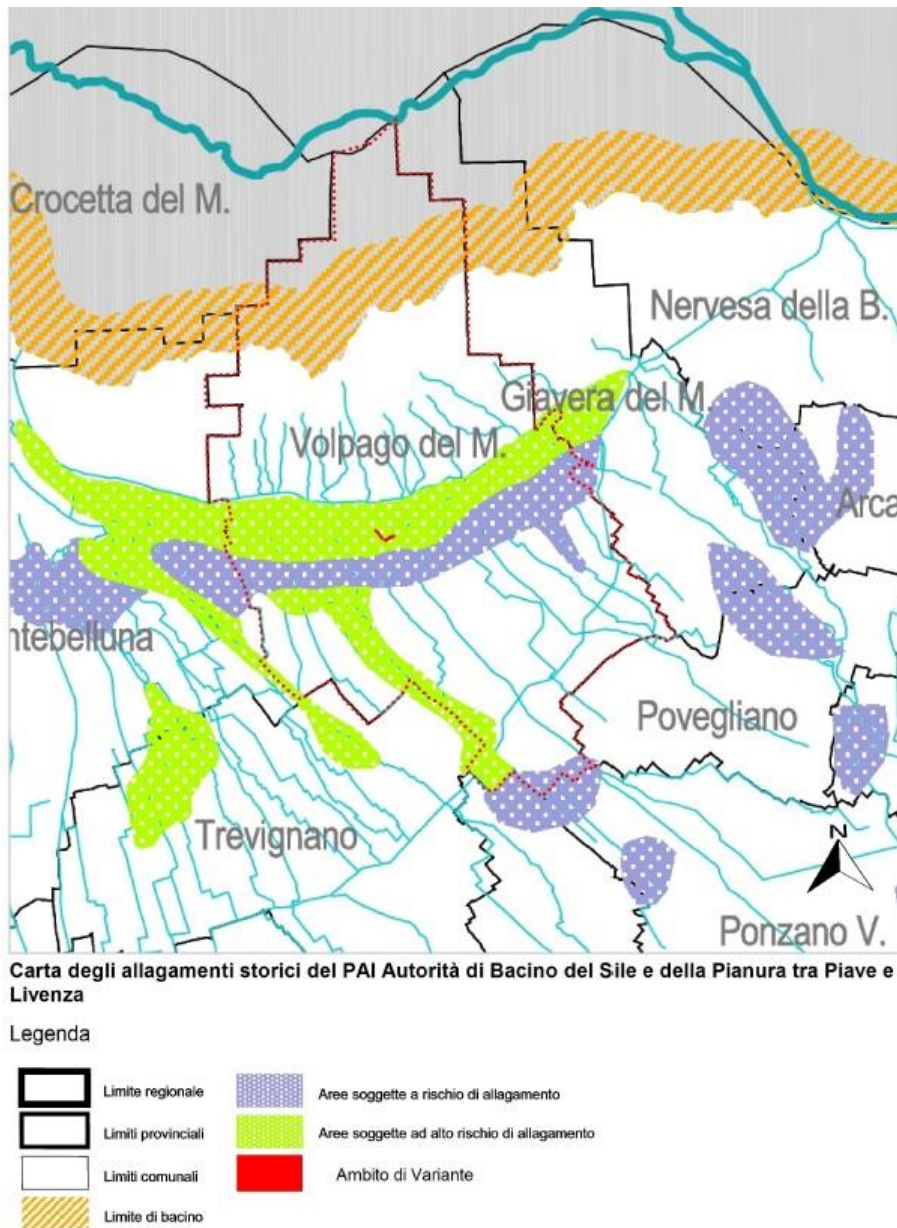


Figura 5 - Carta delle zone allagate nel 1966 (Fonte: Genio Civile di Treviso)

Nel territorio del Comune di Volpago del Montello, il rischio idraulico, non essendo interessato da possibili alluvioni del Piave o del Sile e delle reti afferenti, è legato alle caratteristiche del reticolo di canali artificiali, principalmente con funzione irrigua, cui tuttavia si connette anche la rete minuta di scolo. Le criticità segnalate a carico della rete minore nella zona di pianura al limite sud del Montello sono di livello basso, anche se diffusi perché legati a fattori contingenti quali difficoltà di deflusso delle acque meteoriche legata alle opere idrauliche di drenaggio e all'urbanizzazione diffusa o condizioni di degrado o basso livello manutentivo della rete fognaria. Il

Consorzio Piave, peraltro, ha segnalato una insufficienza idraulica della rete minore consortile in una fascia a sud del canale del Bosco che si estende per tutto il territorio comunale, ben evidenziata nella carta.

Tale zona critica é ripresa anche dal P.T.C.P. della Provincia di Treviso, che la classifica come a pericolosità moderata P0. Il PTCP riporta inoltre il Consorzio Brentella di Pederobba (ora Consorzio Piave) come fonte del dato di pericolosità.

Riassumendo le notizie desunte dalle indicazioni di tutti i soggetti istituzionali coinvolti, si può concludere che il territorio comunale di Volpago del Montello sia suddivisibile, ai fini della pericolosità idraulica, in tre zone distinte. La zona settentrionale, a ridosso del colle del Montello e nella pianura immediatamente circostante risulta priva di pericolosità idraulica, essendo caratterizzata da grande permeabilità dei materiali colluviali ed eluviali presenti, che hanno dato luogo a fenomeni di carsismo che hanno impedito la costituzione di una rete di deflusso superficiale. La seconda è la fascia centrale del comune, caratterizzata da terreni meno permeabili, che è solcata da canali irrigui principali (canale del Bosco e canale Vittoria) con direzione all'incirca nord est sud ovest cui si connette una rete molto fitta di canali minori con prevalente direzione nord sud. Questa zona, risentendo dell'urbanizzazione e delle modifiche di origine antropica, risulta a rischio idraulico moderato per deflusso ostacolato delle acque. La terza zona è costituita dalla fascia di pianura vera e propria che dal punto di vista idraulico è drenata come la fascia precedentemente illustrata ma che non risente degli stessi problemi idraulici in quanto non densamente urbanizzata.

6. LA TRASFORMAZIONE URBANISTICA

6.1 La variante 5 al Piano degli Interventi

Il comune di Volpago del Montello è dotato del Piano di Assetto del Territorio approvato in Conferenza di Servizi in data 11 marzo 2016 e ratificato dalla D.G.P. n. 92 del 2 maggio 2016, pubblicata sul BUR n. 50 del 27 maggio 2016. Successivamente sono state approvate quattro varianti al PI, che hanno riguardato la retrocessione di alcune aree edificabili (Variante n. 1, variante verde) la localizzazione del tracciato della viabilità di collegamento tra il parcheggio del municipio e il viale del cimitero (Variante 2), difesa del territorio, attività produttive riclassificate e/o in zona impropria, edifici storico testimoniali ed altro.

La presente Variante si occupa di cinque modifiche cartografiche di aree ubicate nell'ATO n°2, conseguenti a richieste dei cittadini e dalla necessità di valorizzare parte del patrimonio immobiliare del Comune.

La Variante introduce dunque modeste modifiche cartografiche al PI Vigente, a seguito di accoglimento di alcune richieste dei cittadini pervenute all'Amministrazione, dal recepimento di quanto convenuto in un Accordo di Pianificazione, sottoscritto con la Ditta PLG il 1/06/2016, e dalla necessità di valorizzare il patrimonio immobiliare del Comune localizzate entro l'ambito del polo produttivo del capoluogo.

Si è ritenuto opportuno, per trasparenza di procedimento, dare evidenza alle modifiche puntuali, sia per la specifica redazione dei documenti di valutazione (Idraulica, VInCA, procedura VAS), sia per le osservazioni al Piano.

6.1.1 LE MODIFICHE PUNTUALI

Di seguito si illustrano brevemente le modifiche puntuali:

1. Riclassificazione in zona agricola.

- Con l'ambito n. 1 si riclassifica l'area destinata a parcheggio di progetto in zona agricola, in accoglimento di richiesta pervenuta al Comune con prot. 13580 del 04/10/2018.
- Con l'ambito n. 5 si riclassifica una porzione di area edificabile in zona agricola, in accoglimento della richiesta pervenuta al Comune prot. 3516 del 08/03/2018.
- La modifica ha comportato una revisione delle destinazioni delle aree limitrofe; infatti, è stata eliminata la viabilità di

penetrazione del PUA relativo alla zona residenziale di espansione C2.2/24.

2. Riclassificazione di zona edificabile.

- Con gli ambiti 2a, 2b e 3 si riclassificano porzioni di aree a standard o edificabili rispettivamente in zona D1 e in Verde Privato.
- Gli ambiti 2a e 2b nello specifico sono finalizzati alla valorizzazione del patrimonio immobiliare del Comune localizzate entro l'ambito del polo produttivo del capoluogo.
- Le zone D1 di nuova previsione hanno superficie fondiaria ma non superficie coperta quindi non è ammessa nuova edificazione.
- Sono comunque garantiti gli standard minimi di legge ai sensi dell'art. 31 comma 3 lettera b della LR 11/2004 come evidenziato nella tabella sottoriportata.
-
- Nel caso dell'ambito n. 3, in accoglimento della richiesta pervenuta al Comune con prot. 4093 del 27/03/2019, viene modificata la previgente destinazione di zona parte C2.1 e parte B2, in Verde Privato.
- La modifica ha comportato una revisione della viabilità di penetrazione del PUA limitrofo relativo alla zona residenziale di espansione C2.2/4.

3. Nuova zona edificabile.

- Con l'ambito n. 5 si identifica l'Accordo di pianificazione n°6 (APP-6) con il quale si classifica la preesistente zona agricola in zona residenziale di espansione C2.2, in conformità alla carta delle Trasformabilità del PAT.
- Si segnala questo come unico ambito che 'consuma' suolo poiché solo parzialmente ricompreso nell'ambito di urbanizzazione consolidata di cui alla lr 14/2017.
- L'ambito territoriale è complessivamente di 40.780,00 mq e si prevede la realizzazione di 27.948,00 mc ad uso residenziale con un indice di fabbricabilità territoriale di 0,65 mc/mq.
- Saranno realizzati standard per 6.331,00 mq di aree a verde e 1.687,00 mq di aree a parcheggio.

La modifica ha anche comportato una revisione del limite della limitrofa zona A/26.

7. 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 uditometrico 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 uditometrico 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 6).

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 uditometrico 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.

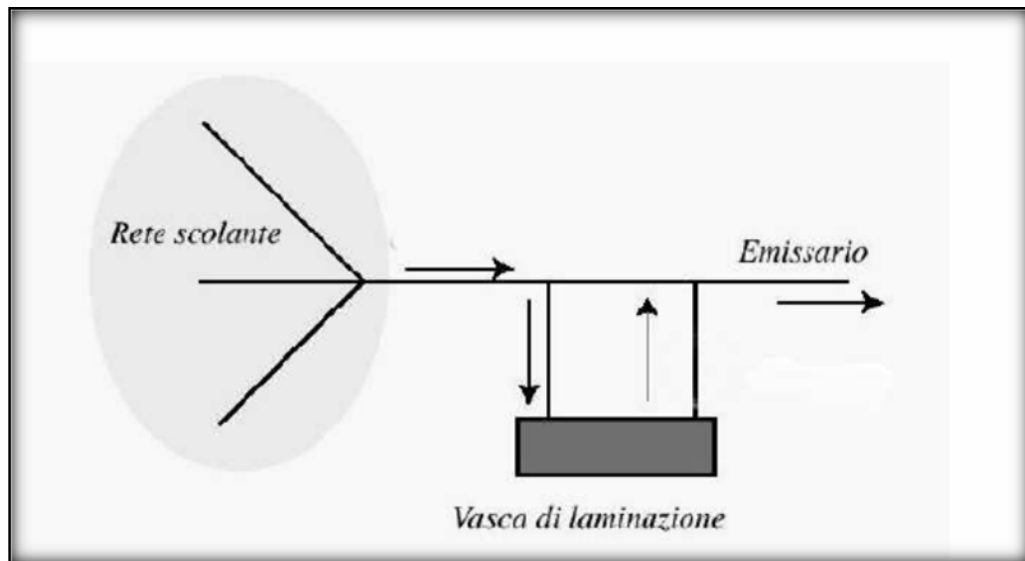


Figura 6 - Schema funzionamento vasca di laminazione

7.1 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.

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

7.1.1 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. 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.

7.2 ANALISI IDRAULICA

7.2.1 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 corruzione critico per le nuove aree da trasformare.

Il tempo di ritorno a cui fare riferimento viene fissato a 50 anni.

Per la definizione della curva di possibilità pluviometrica si è fatto riferimento alla curva a tre parametri sviluppata dal Consorzio Piave per i comuni dell'Alto Piave per eventi con tempo di ritorno di 50 anni, di equazione:

$$h = \frac{31,5 \cdot t}{(t + 11,3)^{0,797}}$$

A titolo di confronto sono state utilizzate anche le curve di possibilità pluviometrica a due parametri ricavate per la vicina stazione pluviometrica di Nervesa della Battaglia, ritenuta significativa per il comune di Volpago del Montello.

La regolarizzazione dei dati di pioggia è stata sviluppata analizzando le serie storiche dei massimi annuali di precipitazione (della durata di 5, 10, 15, 30 e 45 minuti per gli scrosci e di 1, 3, 6, 12 e 24 ore per le durate orarie) rilevate nella stazione pluviometrica di Nervesa della Battaglia (periodo di rilevamento 1956-1995).

Al fine di stimare le curve di possibilità pluviometrica utili per le valutazioni idrauliche, si è proceduto a ricavare i parametri delle distribuzioni di probabilità per le diverse durate di pioggia con il metodo dei momenti; da qui, sono stati ricavati i valori delle altezze di pioggia corrispondenti alle assegnate durate per i vari tempi di ritorno; infine, con riferimento al metodo vincolato basato sull'invarianza di scala del fenomeno, sono stati stimati i parametri a ed n delle curve di possibilità pluviometrica di tipo monomio a due rami, per i tempi di ritorno desiderati.

Di seguito si riporta in modo molto schematico il procedimento seguito per ricavare i parametri delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica.

Si è proceduto innanzitutto al calcolo della media campionaria (μ) e dello scarto quadratico medio (*s.q.m.*) delle altezze massime annuali di precipitazione per ogni durata (θ). Si è proceduto inoltre al calcolo del coefficiente di variazione V dato dal rapporto tra scarto quadratico medio e media campionaria. A questo punto è stato immediato calcolare i parametri delle distribuzioni di probabilità per le diverse durate (θ) usando le seguenti formulazioni:

$$\alpha(\vartheta) = \frac{1.28}{s.q.m.}$$

$$u(\vartheta) = \mu - 0.45 \cdot s.q.m.$$

A questo punto si è proceduto alla determinazione delle altezze di pioggia (usando la legge sulla distribuzione probabilistica di Gumbel) per le diverse durate di precipitazione al variare del tempo di ritorno, usando la seguente scrittura analitica:

$$h(\vartheta) = \mu(\vartheta) \cdot \left\{ 1 - V \cdot \left[0.45 + \frac{1}{1.28} \right] \cdot \ln \left(-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right) \right\}$$

indicando con TR il tempo di ritorno.

A questo punto è stato possibile stimare i parametri a ed n con il metodo vincolato; è stata inizialmente esplicitata in forma logaritmica l'espressione monomia della curva di possibilità pluviometrica, al fine di tracciare il relativo grafico riportato in Figura 7.

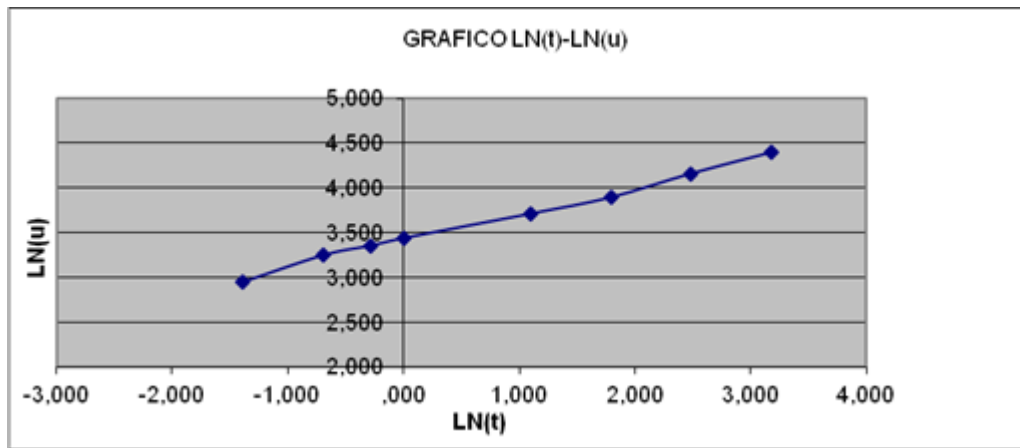


Figura 7 - Grafico logaritmico durata evento-altezza media di pioggia

Come palesato da quest'ultimo, l'andamento dei valori di $\ln(h(\theta))$ non è riconducibile ad un'unica retta interpolante, ma presenta una discontinuità che suggerisce l'opportunità di suddividere il campo delle durate in 2 tratti, in modo da ricavare una curva di possibilità pluviometrica per gli scrosci ed una per le durate orarie. E' stato anche possibile calcolare la durata θ^* , che separa tra loro i 2 campi di validità, tramite la seguente formulazione:

$$\vartheta^* = base^{\left\{ \frac{\log(a_2) - \log(a_1)}{n_1 - n_2} \right\}} = 52 \text{ min}$$

Sulla base dello studio effettuato, si riportano i valori dei parametri caratteristici delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica al variare del tempo di ritorno.

T_R	a [mm/ora ⁿ]		n [-]	
	scrosci	oraria	scrosci	oraria
10	43.360	40.666	0.375	0.302
20	48.027	45.215	0.375	0.302
30	50.712	47.831	0.375	0.302
50	54.068	51.102	0.375	0.302
100	58.596	55.514	0.375	0.302
200	63.106	59.910	0.375	0.302

Tabella 1 - Curve di possibilità pluviometrica per la stazione di Nervesa della Battaglia

Come già anticipato, il tempo di ritorno sul quale è stato effettuato il dimensionamento è 50 anni; si riportano quindi le espressioni monomie che rappresentano la possibilità pluviometrica per detto tempo di ritorno.

- Scrosci ($\theta < \theta^*$): $h(\theta, T_R) = 54.068 \cdot \theta^{0.375}$
- Durata oraria ($\theta > \theta^*$): $h(\theta, T_R) = 51.102 \cdot \theta^{0.302}$

7.2.2 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.

7.2.3 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)*:

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

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 m ² | $t_e = 8$ minuti |
| – Sup. ambito = 5'000 m ² ÷ 50'000 m ² | $t_e = 10$ minuti |
| – Sup. ambito = 50'000 m ² ÷ 500'000 m ² | $t_e = 12$ minuti |
| – Sup. ambito > 500'000 m ² | $t_e = 15$ minuti |

7.2.4 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 7.2.6 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 7.2.3 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.

7.2.4.1 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 8).

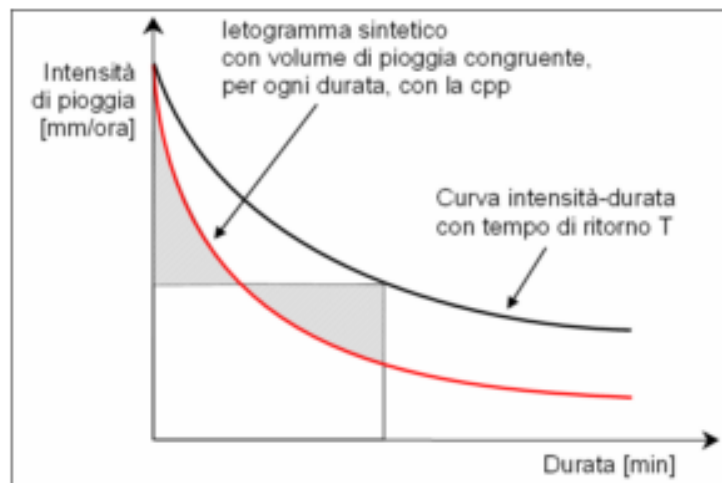


Figura 8 - Ietogramma sintetico con volume di pioggia congruente con le curve di pioggia per ogni durata considerata

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 $i(\theta) = n \cdot a \cdot \theta^{n-1}$ 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 9, si riporta una rappresentazione grafica con individuato l'andamento di uno ietogramma Chicago tipologico.

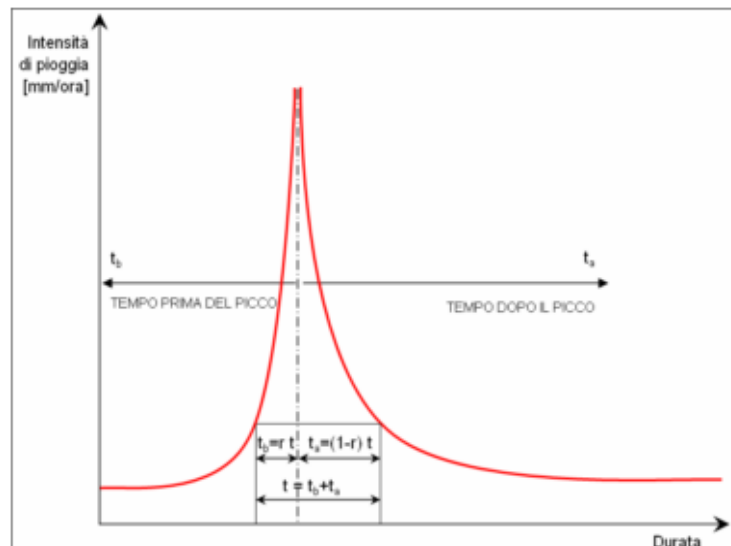


Figura 9 - Andamento tipologico di uno ietogramma Chicago

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.

7.2.4.2 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 7.2.5 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:

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

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 l'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 10* si illustrano le diverse curve aree-tempo di tipo lineare (1) e non-lineare (2) e (3).

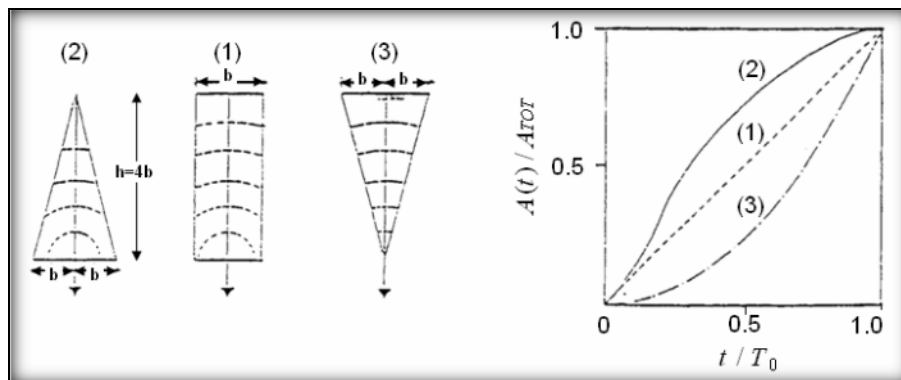


Figura 10 - Tipologie di curve aree-tempi dedotte con il metodo cinematico

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.

7.2.5 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 2*:

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 2 - 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.

7.2.6 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.

7.2.6.1 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 11*) riportando sul piano (h,θ) la curva di possibilità pluviometrica netta:

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

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

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

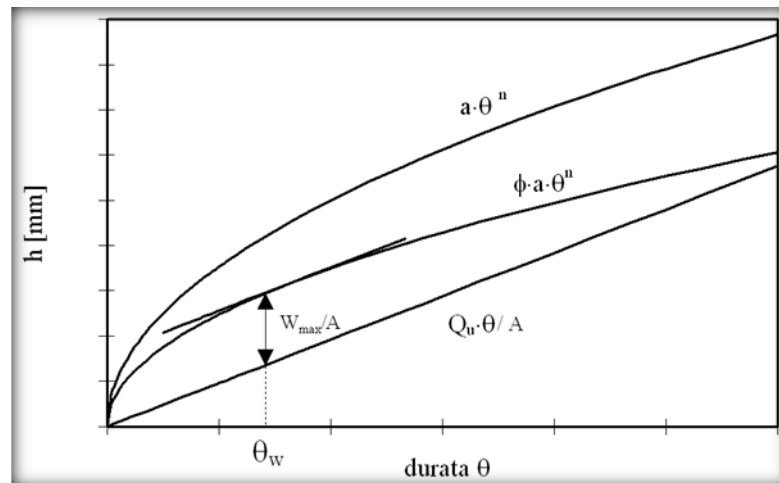


Figura 11 - Metodo grafico per la stima del volume di invaso mediante il metodo delle sole piogge

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:

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

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:

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

7.2.6.2 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:

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

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.

7.2.6.3 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:

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

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.

7.3 AZIONI COMPENSATIVE

7.3.1 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.

7.3.2 AZIONI DIFFERENZIALI 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 3*.

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 3 - 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 4 le azioni da intraprendere:

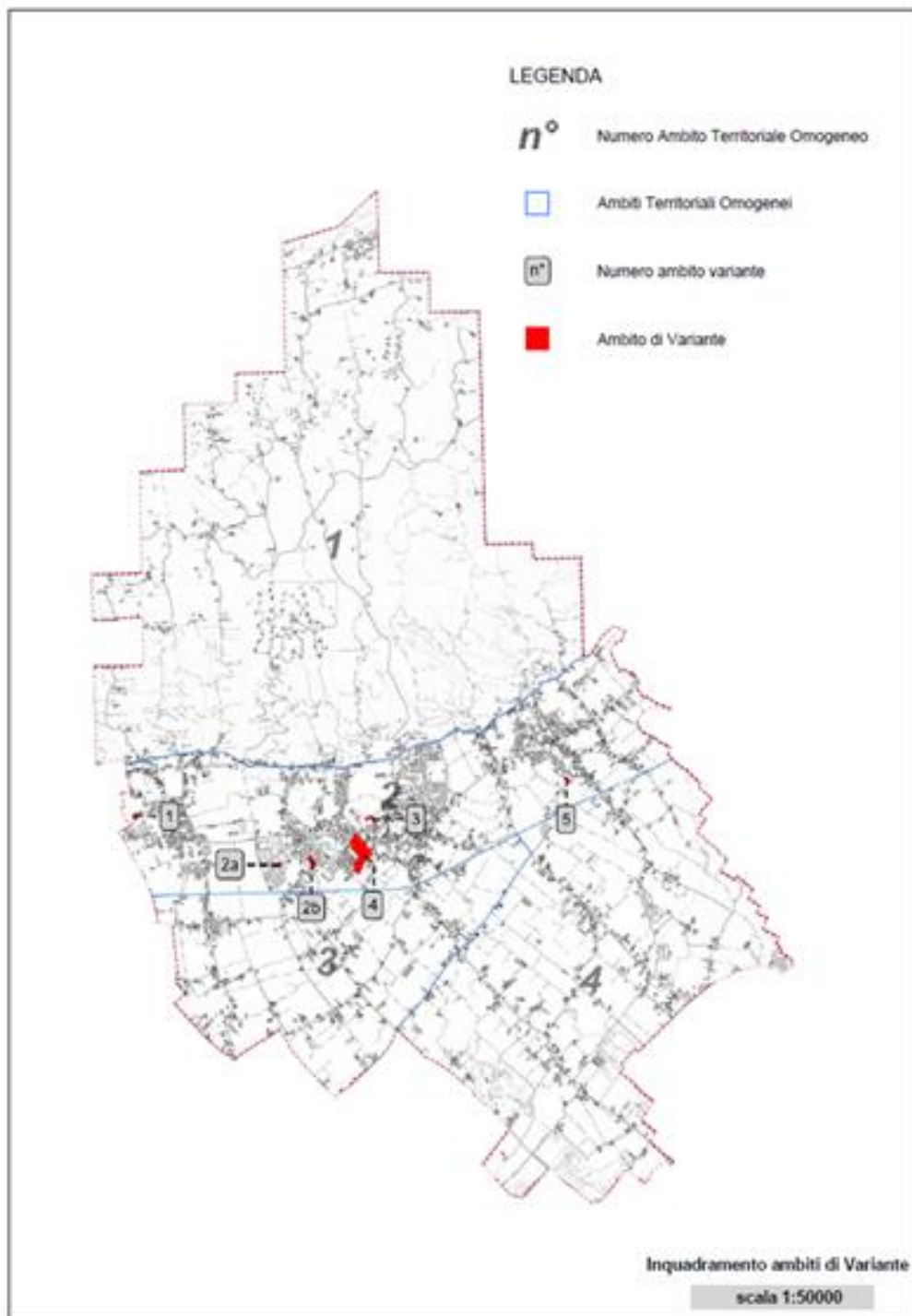
C1	superfici < 0.1 ha	Adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
C2	Superfici comprese fra 0.1 e 1 ha	Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazioni delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo 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 4 - Azioni da intraprendere in funzione della classe di intervento sempre in ottemperanza a quanto contenuto nella Dgr. n. 1322/2006

8. ALLEGATI DESCRITTIVI – CALCOLO DEI VOLUMI DI INVASO
PRESCRITTIVI

ATO N. 2 - VARIANTE 5 AL PIANO DEGLI INTERVENTI



Descrizione ambito

Si tratta dell'ambito di alta pianura compreso tra lo Stradone del Bosco e la ex Ferrovia Montebelluna - Ponte della Priula, che ospita la parte più cospicua del sistema insediativo e produttivo di Volpago del Montello. Comprende i centri abitati di Venegazzù, Volpago e Selva e le aree agricole che li separano, connettendo gli spazi aperti dell'alta pianura con l'ambito del Montello. 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 e paesaggistico, nonché delle aree agricole integre.

Obiettivi strategici del PAT

Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, nella tabella che segue:

ATO	Riclassificazione in zona agricola	Riclassificazione di zona edificabile	Nuova zona edificabile
	[m ²]	[m ²]	[m ²]
2	3032	5595	41596

Tabella 5 - Trasformazioni previste dalla variante n. 5 al PI per l'ATO n°2

Assetto del territorio

Il territorio comunale incluso in questo ambito territoriale omogeneo è caratterizzato da una morfologia pedecollinare, con limitata inclinazione verso SE.

Competenza idraulica

L'intero territorio d'ambito è idraulicamente amministrato e tutelato dal Consorzio di Bonifica Piave, con sede 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.

L'allontanamento delle acque meteoriche dalle superfici in trasformazione sarà pertanto possibile convogliando i deflussi alla rete idrografica esistente, per mezzo di fossati di guardia a lato delle nuove viabilità previste, nei quali

realizzare 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 (Progettazione esecutiva) dovrà necessariamente prevedersi una accurata rilevazione e ricostruzione topografica delle reti alle quali si intenderà affidare tutta o parte della portata generata dalle nuove viabilità..

Pericolosità idraulica

Gli studi condotti dall'Autorità di Bacino del fiume Piave per la redazione del Piano di Bacino non hanno rilevato alcuna presenza di zone di pericolosità idraulica, se non le aree fluviali legate al corso naturale del fiume Piave. Anche l'Autorità di Bacino del Sile e della pianura fra Sile e Livenza non segnalano la presenza di aree a rischio idraulico.

In quest'area, caratterizzata dalla presenza di una fitta rete minuta di canali ai piedi del rilievo del Montello, il consorzio di bonifica Piave ha rilevato la presenza di diffuse insufficienze idrauliche per deflusso ostacolato, benché in questa zona non si verifichino fenomeni gravosi per effetto della elevata permeabilità dei terreni che compensano l'effetto di ostacolo al deflusso.

Invarianza idraulica

Stima dei volumi di invaso da destinare alla laminazione delle piene

Areale	Superficie fondiaria reale	Coeff. Deflusso ante operam Øante	Coeff. Deflusso post operam Øpost	Coef. Udometrico ante operam Uante	Coef. 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]
1	2,177	0.1	0.100	15.94	39.83	30.13	-	ASSEVERAZIONE
5	855	0.1	0.100	18.15	42.96	28.79	-	ASSEVERAZIONE
2a	100	0.1	0.751	24.10	360.83	26.92	-	ASSEVERAZIONE
2b	3,425	0.1	0.751	14.95	286.27	30.93	-	ASSEVERAZIONE
3a	1,666	0.1	0.100	16.55	40.78	29.71	-	ASSEVERAZIONE
3	404	0.1	0.491	20.08	221.28	27.98	18	455
4	40,876	0.1	0.539	10.22	140.28	38.89	2146	525
4	720	0.1	0.539	18.58	234.35	28.59	38	525

Note esplicative

Le varianti 1, 5, e 3a sono varianti "Verdi", ovvero prevedono una riclassificazione in zona agricola e/o verde privato, pertanto non comportano impermeabilizzazione del suolo.

Le varianti del gruppo 2a e 2b sono funzionali alla valorizzazione economica dei terreni di proprietà comunale adiacenti al polo produttivo e pertanto sono riclassificate come zona produttiva di tipo D1 e richiederebbero la

determinazione di un volume di invaso compensativo. Tuttavia la presente variante prevede che tali lotti rimangano inedificabili e quindi non sono stati riportati i relativi volumi di invaso compensativo, asseverando che la trasformazione non comporta variazioni di impermeabilizzazione.

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]	
1	PI-VAR. 5	2,177	0	C2	ASSEVERAZIONE	Nessuna prescrizione
5	PI-VAR. 5	855	0	C1	ASSEVERAZIONE	Nessuna prescrizione
2a	PI-VAR. 5	100	73	C1	ASSEVERAZIONE	Nessuna prescrizione
2b	PI-VAR. 5	3,425	73	C2	ASSEVERAZIONE	Nessuna prescrizione
3a	PI-VAR. 5	1,666	0	C2	ASSEVERAZIONE	Nessuna prescrizione
3	PI-VAR. 5	404	45	C1	455	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
4	PI-VAR. 5	40,876	45	C4	525	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
4	PI-VAR. 5	720	45	C1	525	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili

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

Asseverazione areali 1, 5, 2a, 2b, 3a

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° 1841 del 19.06.2007 “L. 3 agosto 1998, n.267 – individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico. Nuove 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”;
- DGR n°2948 del 6 ottobre 2009: L. 3 agosto 1998, n. 267 – Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica delle delibere n. 1322/2006 e n. 1841/2007 in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 304 del 3 aprile 2009.

Viste le tipologie di trasformazione, riclassificazione in zona agricola o a verde privato e riclassificazione di tipo D1 con vincolo di inedificabilità.

Considerato che le varianti sopra descritte non comportano una riduzione di impermeabilizzazione;

si assevera

che le trasformazioni individuata con gli areali **1, 5, 2a, 2b, 3a** nella variante n. 5 al Piano degli Interventi, in conseguenza delle motivazioni sopra riepilogate, non necessitano della predisposizione di specifica valutazione di compatibilità idraulica.