

INDICE

Premesse	2
Premesse Normative	3
Contenuti della Valutazione di Compatibilità Idraulica - Interventi di mitigazione nei comprensori e reti idrauliche principali	4
Inquadramento Territoriale	6
Geomorfologia fluviale e opere di difesa idraulica	7
Geologia e Permeabilità	12
Idrogeologia	14
Profondità e Oscillazioni della Falda	15
Sorgenti	17
Vulnerabilità Intrinseca degli acquiferi	18
Rete idrografica principale, Condizioni Idrauliche	21
Fasce di rispetto e vincoli idraulici	25
Descrizione del P.A.T. – Principali Trasformazioni del Territorio	26
Elaborazione delle Precipitazioni	29
Impatto idraulico sul territorio – Livelli di impermeabilizzazione e Portate	32
Determinazione dei Volumi Minimi di Invaso	38
Compatibilità Idraulica con riferimento agli A.T.O.	41
Indicazioni di carattere generale per le nuove urbanizzazioni	47
Trattamento delle acque di prima pioggia - Criteri di dimensionamento	53
Conclusioni	55

Allegati fuori testo e Tavole tecniche:

Tabella 1: Sintesi dei calcoli di Mitigazione idraulica per A.T.O. - Indice di accumulo-laminazione

Tabella 2: Sintesi dei calcoli di Mitigazione idraulica per le Aree di Trasformazione

Elaborato 1 di progetto del P.A.T. - Carta dei Vincoli e della Pianificazione territoriale - Scala 1 : 10.000

Elaborato 2 di progetto del P.A.T. - Carta delle Invarianti - Scala 1 : 10.000

Elaborato 3 di progetto del P.A.T. - Carta delle Fragilità - Scala 1 : 10.000

Elaborato 4a e 4b di progetto del P.A.T. – A.T.O. e Carta delle Trasformabilità - Scala 1 : 10.000

Norme Tecniche di Attuazione del P.A.T.

Quadro Conoscitivo del P.A.T. - Carta Litologica - Scala 1 : 10.000

Quadro Conoscitivo del P.A.T. - Carta Idrogeologica - Scala 1 : 10.000

Quadro Conoscitivo del P.A.T. - Carta Geomorfologica - Scala 1 : 10.000

Quadro Conoscitivo del P.A.T. - Carta della Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi - Scala 1 : 10.000

Tavola Comp.Idr. 01 - Idrografia, Condizioni Idrauliche, A.T.O. e Trasformazione - Scala 1 : 10.000

Premesse

L'Amministrazione Comunale di Caltrano, con Determina n. 123 del 25.10.2007 e Incarico Prot. 4677 del 07.11.2007, oltre alla redazione del Quadro Conoscitivo Geologico, ha affidato a questo Studio l'incarico professionale per la "Elaborazione della Valutazione di Compatibilità Idraulica" quale elaborato di supporto del P.A.T. del Comune stesso, secondo quanto previsto dalla L.R. 23 Aprile 2004 n. 11 "Norme per il governo del territorio" e la normativa specifica D.G.R. Veneto n. 1322/2006. Il processo di pianificazione e di gestione del territorio, con la relativa formazione degli strumenti urbanistici, richiede uno studio generale di tipo idraulico che certifichi la compatibilità delle trasformazioni del territorio per non modificare il regime idraulico esistente.

Scopo fondamentale del presente studio è far sì che le valutazioni urbanistiche, sin dalla 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 d'uso del suolo possono venire a determinare.

In sintesi, questo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico (P.A.T. in questo caso), prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio.

La valutazione, estesa all'intero territorio comunale, è stata impostata in modo da consentire una visione il più possibile completa ed approfondita delle caratteristiche idrauliche del territorio stesso, ma mantiene in ogni caso un carattere generale, non di progettazione delle singole opere: in particolare le trasformazioni idrauliche e le misure compensative saranno svolte con riferimento agli Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.) definiti dal P.A.T., esprimendo il tutto anche attraverso una Tabella che riporti l'indice del volume d'acqua in eccesso (accumulo-laminazione) rispetto all'estensione delle trasformazioni territoriali.

Premesse Normative

La **Legge n. 267 del 03.08.1998** ha previsto che le Autorità di Bacino e le Regioni adottassero Piani stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), e che contenessero in particolare l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico-idraulico.

Nel **marzo 2004** l'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, ha emesso le Norme di Attuazione e le Prescrizioni di Piano di Assetto Idrogeologico (**P.A.I.**). Successivamente sono state emesse alcune varianti parziali alla cartografia, soprattutto per la cartografia di pericolosità geologica: il Comune di Caltrano, dalla prima data di pubblicazione, non è stato soggetto a varianti di cartografia del P.A.I., peraltro quasi assente in questa zona.

Nelle normative di attuazione del P.A.I. è previsto che per l'approvazione di un nuovo strumento urbanistico, ovvero di varianti al vigente strumento urbanistico generale, deve essere previsto uno studio di compatibilità idraulica che, tenendo conto dei criteri generali contenuti nel P.A.I. stesso, riporti una valutazione delle interferenze che le nuove previsioni urbanistiche hanno con i dissesti idraulici presenti e delle possibili alterazioni e conseguentemente le necessarie mitigazioni idrauliche da introdurre.

Con Delibera **n. 3637 del 13.12.2002** la Giunta Regionale ha fornito gli indirizzi operativi per la verifica della compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche con la realtà idrografica e le caratteristiche idrologiche ed ambientali del territorio. L'approvazione di ogni nuovo strumento urbanistico generale, che comporta una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico locale, deve essere subordinata al parere della competente autorità idraulica su un apposito studio di compatibilità idraulica. Al fine di evitare l'aggravio delle condizioni di dissesto, tale valutazione di compatibilità deve analizzare le modifiche provocate dalle nuove previsioni e individuare idonee misure compensative.

L'entrata in vigore della **L.R. 23.04.2004 n. 11**, ha modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica talché si è evidenziata la necessità che anche la valutazione di compatibilità idraulica venisse adeguata alle nuove procedure: pertanto è ora vigente la **Delibera Regione Veneto n. 1322 del 10.05.2006**, nel cui **Allegato A** vengono meglio specificati le caratteristiche generali e i principali contenuti dello studio, le indicazioni

operative in relazione alla tipologia di strumento urbanistico, con il relativo iter di approvazione (parere dell'ufficio del Genio Civile, congiuntamente ai Consorzi di Bonifica competenti per area).

Contenuti della Valutazione di Compatibilità Idraulica - Interventi di mitigazione nei comprensori e reti idrauliche principali

L'estendersi dell'urbanizzazione e l'uso sempre più intensivo del territorio hanno provocato un'ampia e diffusa insufficienza delle reti idrauliche di bonifica e di scolo pedemontano-collinare e dei manufatti ad esse pertinenti. Inoltre ad essa si accompagna spesso una parallela insufficienza dei corpi idrici nei quali devono confluire le acque dei comprensori, con la difficoltà o l'impossibilità di scarico in alcune situazioni, e conseguente pregiudizio della sicurezza idraulica del territorio. Da ricordare inoltre la sollecitazione subita dal regime idraulico delle reti di bonifica a causa dell'estendersi delle fognature bianche a servizio dei centri urbani, con immissioni di portate concentrate rilevanti e spesso di ordine di grandezza superiore rispetto alla ricettività del corso d'acqua e conseguente compromissione della sicurezza idraulica dei collettori di valle. Il riassetto delle reti di bonifica per un adeguamento alle esigenze di sicurezza idraulica richiede pertanto un diffuso ampliamento delle sezioni dei collettori, un potenziamento degli impianti di sollevamento esistenti e la costruzione di nuove idrovore e manufatti di regolazione. Un siffatto indirizzo di procedere, se può consentire di limitare i pericoli di allagamento nelle zone maggiormente a rischio, non può tuttavia condurre al raggiungimento di un adeguato assetto dei comprensori di bonifica sotto il profilo della difesa idraulica, se non è accompagnato da indirizzi di carattere strutturale idonei ad introdurre, accanto ai provvedimenti tradizionali di difesa, nuove strategie di interventi specie se miranti a perseguire, oltre alla difesa idraulica, anche la valorizzazione del territorio. Per la moderazione delle piene nelle reti minori, risulta indispensabile predisporre provvedimenti idonei ad arrestare la progressiva riduzione degli invasi ed a favorire il rallentamento e lo sfasamento dei tempi di concentrazione dei deflussi.

Analogamente, appare necessario limitare gli effetti di punta degli idrogrammi di piena conseguenti allo scarico delle portate concentrate delle fognature bianche nei collettori di

bonifica a sezione ridotta. Gli effetti citati potrebbero essere ottenuti programmando la realizzazione di superfici da destinare all'invaso di volumi equivalenti a quelli via via soppressi e, per quanto riguarda lo scarico delle reti bianche, mediante vasche di laminazione delle portate immesse in rete. Le superfici citate potrebbero altresì assicurare il raggiungimento di finalità fondamentali e parallele della bonifica idraulica, quali la tutela ambientale attraverso processi di miglioramento qualitativo delle acque.

La presente valutazione di compatibilità verifica l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico (P.A.T.), 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.

La valutazione stima la variazione di permeabilità dei suoli, la velocità di risposta idrologica delle aree interessate dai mutamenti urbanistici nonché l'individuazione di misure compensative atte ad annullare, complessivamente ed in termini idraulici, gli effetti indotti dal piano.

Si determinano le variazioni dei contributi specifici delle singole aree prodotte dalle trasformazioni dell'uso del suolo e si verifica la capacità delle rete drenante di sopportare i nuovi apporti. In particolare, stimata la portata massima scaricabile nella rete idrografica ricettrice (coefficiente udometrico attuale), si definiscono gli accorgimenti tecnici per stabilizzare (mitigare) tale valore durante gli eventi meteorici critici di progetto.

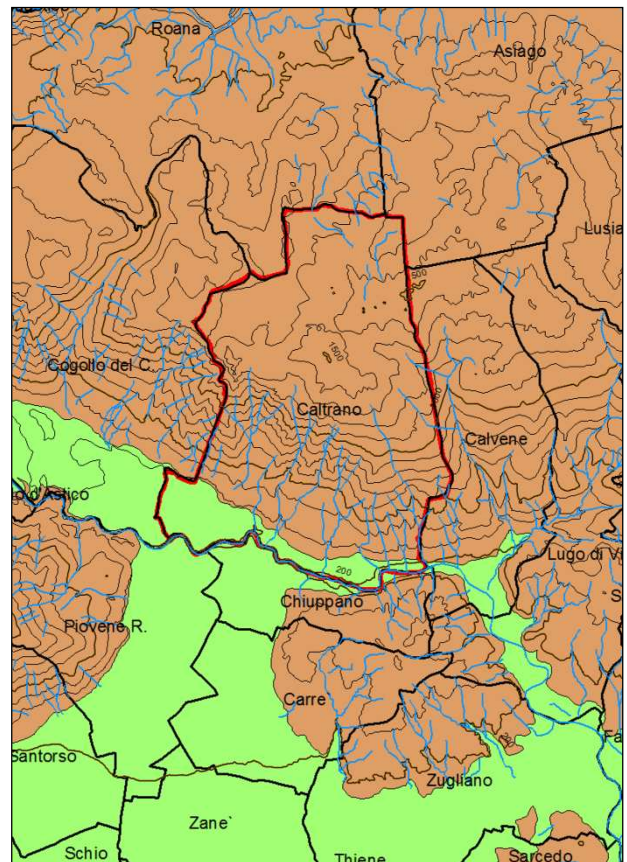
Lo studio delle trasformazioni idrauliche e le misure compensative saranno svolte con riferimento agli Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.) definiti dal P.A.T., esprimendo il tutto anche attraverso una Tabella che riporti l'indice del volume d'acqua in eccesso (accumulo-laminazione) rispetto all'estensione delle trasformazioni territoriali;

Si valuterà inoltre la qualità delle acque scaricate in funzione della tipologia urbanistica di destinazione confrontata con la funzionalità del ricettore e delle sue capacità autodepurative.

Per quanto concerne le eventuali condizioni di pericolosità della rete idrografica maggiore (P.A.I.) ed alla compatibilità delle previsioni urbanistiche con la stessa, si indicheranno soluzioni o prescrizioni da adottarsi in fase di definizione esecutiva dei nuovi insediamenti (Piano degli Interventi P.I. e/o Piani Attuativi P.U.A.).

Inquadramento territoriale

Il Comune di Caltrano si estende su un'area di 22.68 km^2 , tra i comuni di Asiago e Roana a Nord, Calvene ad Est, Chiuppano e Piovene R. a Sud e Cogolo del C. ad Ovest. Il territorio comunale si sviluppa al limite tra l'Alta Pianura Vicentina, il versante meridionale dell'Alto-piano dei Sette Comuni e una prima fascia del margine dell'Altopiano stesso nel suo settore centro occidentale. A sud è delimitato naturalmente dal profondo solco del Torrente Astico che, nel tratto considerato, possiede un andamento a meandri con direzione est-ovest, fino al tratto collinare delle Bregonze. A ovest segue un promontorio roccioso che scavalca il margine dell'Altopiano in prossimità di Cima Favaro



(1430m). A est, il limite amministrativo risale un pendio, contraddistinto da alcune contro pendenze rocciose, per poi arrivare sul margine dell'Altopiano attraverso un versante ampio, con pendenze meno accentuate. Infine, a nord, il territorio comprende una fascia boschiva, tipica di una zona montana, caratterizzata da alcuni pianori e valli morte, residuo di una idrografia superficiale sostituita dall'attuale circolazione carsica profonda.

Il territorio comunale si sviluppa tra le quote 167 m e 1518 m s.l.m. di cui l'85.6% si trova sopra l'isoipsa 300 m.

- **LA ZONA SUD.** In essa si concentra la maggior parte dell'abitato e degli insediamenti produttivi ed è caratterizzata dalla presenza del Torrente Astico che ha modellato il territorio in terrazzi fluviali di accumulo e successive erosioni delle parti più vicine all'attuale alveo. La sede storica dell'abitato sorge appunto su uno di questi terrazzi alla quota di 225 m s.l.m.. Le successive espansioni del paese si sono dirette ad ovest, verso un più ampio terrazzo posto a sud di Località Mosson. Ad est del centro storico del Comune, al piede del versante dell'Altopiano dei Sette Comuni, sorgono infine gli abitati di Camisino e di San Donà.
- **LA ZONA CENTRALE.** E' costituita dal versante di raccordo tra la zona di pianura e la fascia montana dell'Altopiano dei Sette Comuni. Il versante, esposto totalmente a sud, è costituito da una serie di coni detritici, interrotti da vallecole ed incisioni che confluiscono nell'asta principale del Torrente Astico. L'unica conoide dove sono sorte abitazioni, è quella più ad est, maggiormente estesa e con pendenze medio basse, le quali hanno favorito insediamenti prevalentemente rurali, fino alla quota di circa 475 m, in corrispondenza di Località Tezze. Oltre tale quota non vi sono più concentrazioni abitative e la morfologia diviene in genere più aspra per le maggiori pendenze, dovute all'affiorare del substrato roccioso.
- **LA ZONA NORD,** Si trova oltre il margine meridionale dell'Altopiano, ad una quota media compresa tra 1200 e 1300 m s.l.m.. Essa è caratteristica di una morfologia montana, con scarsissimi insediamenti, rappresentati da malghe ad uso zootecnico ed agrituristico, solitamente chiusi nel periodo invernale. Questi insediamenti sono concentrati nella zona a nord ovest, dove le depressioni carsiche hanno formato un pianoro disseminato di doline, e lungo alcune strade forestali che attraversano l'area dominata nettamente da boschi di conifere.

Geomorfologia fluviale e opere di difesa idraulica

Gli elementi geomorfologici rappresentano uno degli aspetti di fondamentale importanza per la conoscenza del territorio, relativamente alla formazione della pianura, al modellamento dei rilievi e costituiscono una base per prevedere l'evoluzione futura.

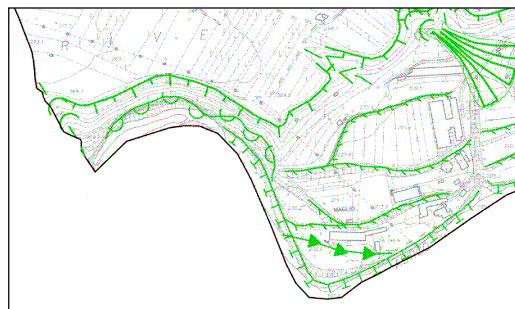
Nella categoria di forme morfologiche di origine fluviale e fluvioglaciale rientrano tutte le forme che hanno contribuito a modellare i versanti per azione prevalente delle acque di dilavamento con il contributo minore della gravità che si manifesta in maniera proporzionale alla pendenza del versante stesso. Anche in questo caso si possono distinguere forme di erosione ed accumuli dei materiali asportati; le erosioni si manifestano essenzialmente nei solchi di ruscellamento, nelle vallecole che incidono i versanti e nelle degradazioni delle creste e delle scarpate dove l'influenza della gravità è spesso molto accentuata. Inoltre in questa categoria sono compresi anche tutti i depositi modellati dall'azione del Torrente Astico, dei suoi principali affluenti e dei torrenti fluvio-glaciali che occupavano il fondovalle in periodi precedenti a quello attuale.

Le forme fluviali, fluvioglaciali e di versante dovute al dilavamento sono riportate nella Carta Geomorfologica del quadro conoscitivo geologico: nel dettaglio, dal margine dell'Altopiano, si osserva un fitto reticolo idrografico, prevalentemente in fase di erosione attiva. Esso si evolve a partire da solchi di ruscellamento concentrati fino ad approfondirsi in vallecole a V per confluire successivamente nelle incisioni principali fino al solco del Torrente Astico. La zona maggiormente interessata è la parte orientale del territorio comunale tra le quali si possono citare la Val Grande, la Valle delle Lanze e le varie vallecole secondarie adiacenti ad esse. Procedendo verso quote minori si ritiene che la maggior parte dell'acqua di ruscellamento defluisca sotto i detriti o sia captata dalla vegetazione riducendo o annullando i fenomeni attivi di erosione superficiale.

Il dilavamento e di conseguenza una maggior concentrazione di processi erosivi è maggiore nella zona occidentale in quanto favorita da un'elevata acclività.

Il graduale approfondimento, generalmente guidato dalle diaclasi e fratture delle rocce ha dato origine a delle forre d'incisione o forre d'erosione subglaciale. Le pareti sono ripide e conservano a lungo le tracce del lavoro compiuto dell'acqua a livelli via via minori. Le Forre appartengono a processi fluvioglaciali e la loro elevatissima capacità erosiva è data dalle ingenti quantità di detrito delle acque dei ruscelli alimentati dall'ablazione glaciale. Alcune forre sono ubicate nella parte più settentrionale della Val delle Lanze.

In località Maglio si evidenzia la presenza di un canale di esondazione creato dal Torrente Astico in un periodo di piena del secolo scorso. La direzione prevalente risulta essere O-E per un'estensione di circa 200 m.



Gli orli di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo a seconda dell'altezza sono suddivisi in tre categorie per diverse altezze con tre simbologie differenti.

Le scarpate di erosione principali interessano le valli fluviali immediatamente a nord degli abitati di Caltrano, Camisino e S.Donà.

A differenza delle scarpate di erosione, i terrazzi sono superfici pianeggianti delimitate da scarpate; rappresentano vecchie superfici di origine fluviale e le scarpate risultano dal loro successivo intaglio. La zona dove queste forme sono maggiormente visibili è sicuramente rappresentata dall'ampio terrazzo alluvionale tra le località Colombara a sud di Mosson ed il lembo di terrazzo dove sorge il centro storico del Comune di Caltrano. Questa superficie è originata dall'accumulo dei torrenti scaricatori, che incidevano le morene wurmiane, presenti più a monte nel Comune di Cogollo del Cengio. L'ampiezza dell'area di accumulo principale è facilmente spiegabile considerando la tendenza dei corsi d'acqua a divagare nelle fasi in cui prevale l'azione di deposito. La quota del terrazzo principale è di 280 m poco a sud di Colombara, scende fino a quota 264 m presso la località Rive ed è correlabile con il lembo più orientale su cui sorge la parte più alta di Caltrano tra le quote 253 e 244 m. Interrotto dalle incisioni confluenti della Val Grande con la Val delle Lanze il terrazzo principale è nuovamente correlabile con il lembo di terrazzo della zona presso Rozzolla (230 m) e con l'ampio terrazzo a monte della località I Prà. Oltre al terrazzo principale sono presenti anche

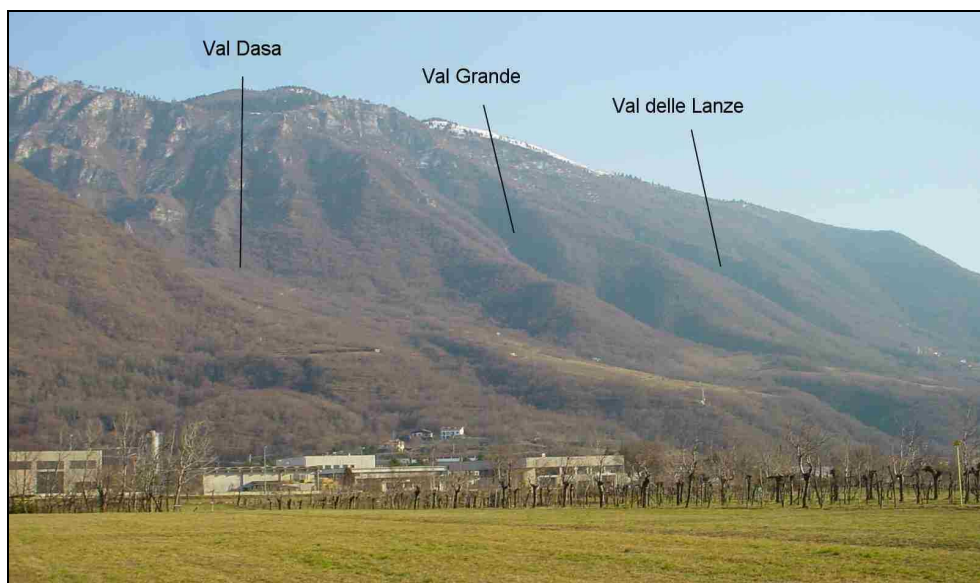


altri terrazzi di erosione posti ad un livello più basso di quest'ultimo, ma abbandonati dall'alveo attuale del Torrente Astico; tali sono per esempio i terrazzi delle località Maglio e Seghetta o della località I Prà dove l'erosione è arrivata ad incidere il substrato roccioso basaltico.

Le creste di displuvio, definite anche linee di spartiacque, delimitano i vari bacini e sottobacini idrografici presenti. Le linee di displuvio riportate nella Carta Geomorfologica del Quadro Conoscitivo seguono gli spartiacque superficiali di Cima Galla, M. Cucco, C. Favaro, località Pralungo, località Pianetta, M. Foraoro, M. Lintiche, località Prà dell'Angelo e Facaretto e lungo il versante che mette in comunicazione la valle del T. Astico e l'Altopiano dei Sette Comuni creando una serie di sottobacini.

Un'ulteriore struttura sono le forme di accumulo che assumono morfologie a cono con angoli di inclinazione anche molto elevati o a piccoli lobi dovuti a trasporti di ghiaia e materiale fine. Per tutti questi fenomeni la messa in posto dei detriti avviene per episodi istantanei, ripetuti con cadenza ciclica, in cui l'acqua si mescola a sedimenti fini e detriti, generando una miscela dotata di alta densità e, se il versante lo consente, di elevata energia cinetica. Analizzando nel dettaglio l'area esaminata, si osserva, a partire dalla porzione occidentale, una forma di accumulo per dilavamento osservata a valle di una zona con una massiccia presenza di forme di erosione attive o quiescenti. Essa è rappresentata dal conoide esteso tra i versanti in località Mestello e Pianezze ed è considerata ormai stabilizzata grazie alla cementazione degli elementi litoidi che lo compongono. Si può osservare comunque che la superficie del conoide è intensamente rimodellata ad opera dei solchi di ruscellamento provenienti dai versanti circostanti ed è fortemente incisa dalla Val Dasa e dalla Val Grande. In particolare allo sbocco in pianura la Val Dasa presenta un conoide ben visibile fino al cimitero di Caltrano; questa forma assieme a quelle minori poste poco più a monte verso l'abitato di Mosson sono considerate le ultime riattivazioni di fenomeni di dilavamento dei versanti avvenuti in epoca storica e per questo classificabili come quiescenti. La porzione orientale del versante meridionale dell'Altopiano dei Sette Comuni è caratterizzata, come per la zona appena descritta da una fascia a monte, con un esteso reticolo idrografico in fase di approfondimento e da una zona, compresa tra gli abitati di Camisino, San Donà e Tezze, sede

di un complesso di conoidi coalescenti o di età diversa, messe in posto da processi di trasporto di massa. In particolare la zona compresa tra Camisino e Tezze, delimitata ad ovest dalla Val delle Lanze e ad est da Val Prassoi, corrisponde alla fase di accumulo più antica, coalescente con un conoide il cui apice è posto a nord della località Vigheri ed è parzialmente visibile nelle zone più a valle tra l'abitato di San Donà e la località Rigola. Queste due forme fossili sono, specie nella porzione nord orientale, coperte da diversi conoidi più recenti: due in particolare sono posizionati a nord di San Donà, incisi dalla Val Prassoi e da un'anonima valle proveniente dal bacino idrografico chiuso tra i versanti chiamati Costa del Rocco e Malleo. La Val Prassoi, considerata attualmente in approfondimento sui detriti della conoide più antica, genera nelle zone più a valle un piccolo ventaglio il cui apice, posto a 300m di altitudine si allarga fino alla strada tra Camisino e Calvene; infine, al di sotto di questa strada si osserva un conoide a bassa pendenza che copre i terrazzi alluvionali dell'Astico, presso Galain.



Questa serie di conoidi di minori dimensioni sono considerate ovviamente posteriori ai grandi ventagli posti alla loro base ed essendo incise dai corsi d'acqua sopra citati sono ritenute inattive; in particolare sulla forma visibile a nord ovest di San Donà si sono successivamente depositati degli accumuli con tipologia a lobi. Essi sono costituiti da grossi massi alla fronte e materiale misto nel corpo principale. Le forme di accumulo dovute al trasporto di massa nelle zone al piede del versante evolvono molto spesso in forme più dolci o in lingue irregolari causate dal rilascio dell'acqua contenuta nel detrito durante il trasporto.

Tali depositi sono chiamati colluvi e sono presenti lungo tutta la fascia del territorio, ai piedi delle conoidi, per ampi tratti della pianura.

Il regime dei T.Astico è controllato da una serie di **briglie trasversali** l'alveo che permettono una riduzione dell'erosione di fondo e del trasporto solido: sono presenti 2 briglie direttamente nel T.Astico e 5 nei corsi d'acqua secondari che si immettono in quest'ultimo.

E' stato individuato inoltre un terrapieno artificiale, localizzato sulla sponda sinistra dell'Astico poco prima del ponte dei Granatieri in località Seghetta, realizzato nel secolo scorso per lo sfruttamento della forza motrice delle acque del T.Astico per le attività di segheria, ora dismesse.

Geologia e Permeabilità

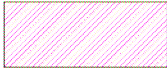
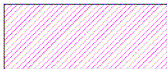
Nella carta litologica è stato classificato il territorio su base geologica e geotecnica, ma anche sulla base delle classi di permeabilità dei materiali e litologie sub-superficiali prevalenti: tale classificazione è utile a distinguere l'attinenza dei terreni ad assorbire e smaltire in posto le acque meteoriche.

Per la lettura geologica e della permeabilità del territorio si faccia riferimento alla Carta Litologica, c 05 01, allegata al presente studio idraulico.

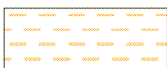
Nel futuro, allorché si dovrà pianificare e progettare sistemi di smaltimento delle acque meteoriche, così come imposto dalle vigenti normative in merito alla sicurezza e alla mitigazione del rischio idraulico, si terrà conto anche della ubicazione della falda e delle sue escursioni (Cfr. Carta Idrogeologica, c 05 02), della propensione ad assorbire acqua da parte di terreni più profondi (pozzi perdenti), della qualità delle acque infiltrate in relazione alla vulnerabilità dei terreni e degli acquiferi stessi (Rif. Piano di Tutela regionale delle Acque e Testo Unico sull'Ambiente, Cfr. Carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, c 05 09).

La sintesi delle caratteristiche di permeabilità dei terreni sub-superficiali è direttamente collegata alle classi litologiche dei depositi alluvionali, fluvioglaciali e morenici come esplicitato nella tabella alla pagina successiva.

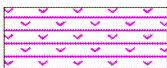
LITOLOGIA DEL SUBSTRATO :

	Rocce compatte massicce o a stratificazione indistinta (Dolomia principale); Rocce mediamente permeabili per fessurazione ($10^{-4} < K < 10^{-1} \text{cm/s}$)	L-SUB-01
	Rocce compatte stratificate (Calcari grigi, Rosso ammonitico); Rocce molto permeabili per fessurazione e carsismo ($K > 10^{-1} \text{cm/s}$)	L-SUB-03
	Rocce superficialmente alterate e con substrato compatto (Formazione di Salcedo); Rocce praticamente impermeabili ($K < 10^{-6} \text{cm/s}$)	L-SUB-04
	Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere (Calcari e Marne); Rocce mediamente permeabili per fessurazione ($10^{-4} < K < 10^{-1} \text{cm/s}$)	L-SUB-05
	Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinate (Biancone e Scaglia Rossa); Rocce poco permeabili per fessurazione e livelli terrigeni ($10^{-6} < K < 10^{-4} \text{cm/s}$)	L-SUB-06

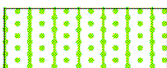
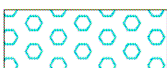
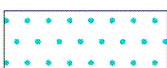
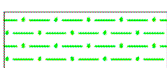
MATERIALI DELLA COPERTURA DETRITICA COLLUVIALE ED ELUVIALE :

	Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo argillosa prevalente con subordinate inclusioni ghiaiose e/o di blocchi; Terreni e depositi poco permeabili per porosità ($10^{-6} < K < 10^{-4} \text{cm/s}$)	L-DET-03
	idem per spessore > 3 metri; Terreni e depositi poco permeabili per porosità ($10^{-6} < K < 10^{-4} \text{cm/s}$)	L-DET-04
	Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura grossolana prevalente; Terreni e depositi mediamente permeabili per porosità ($10^{-4} < K < 10^{-1} \text{cm/s}$)	L-DET-07

MATERIALI DEGLI ACCUMULI DI FRANA :

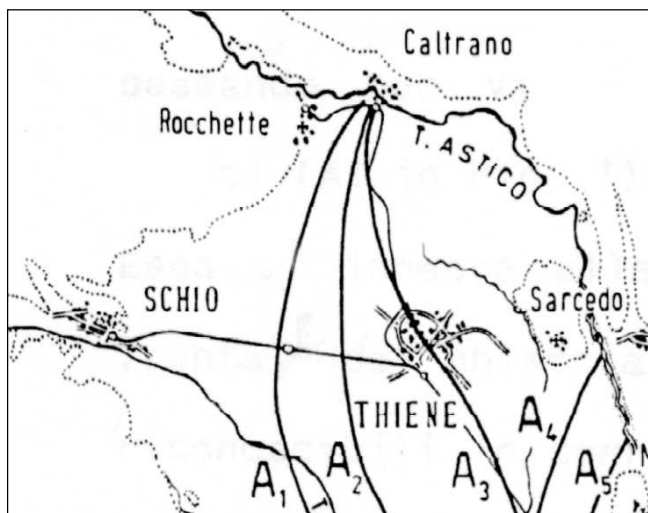
	Materiali sciolti per accumulo stabilizzato di frana per crollo e colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa; spessore > 3 metri; Terreni e depositi poco permeabili per porosità ($10^{-6} < K < 10^{-4} \text{cm/s}$)	L-FRA-07
---	--	----------

MATERIALI ALLUVIONALI, MORENICI, FLUVIOGLACIALI :

	Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa; Terreni e depositi molto permeabili per porosità ($K > 10^{-1} \text{cm/s}$)	L-ALL-01
	Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia; Terreni e depositi mediamente permeabili per porosità ($10^{-4} < K < 10^{-1} \text{cm/s}$)	L-ALL-02
	Materiali sciolti di alveo fluviale recente stabilizzati dalla vegetazione e litorali; Terreni e depositi mediamente permeabili per porosità ($10^{-4} < K < 10^{-1} \text{cm/s}$)	L-ALL-03
	Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente; Terreni e depositi mediamente permeabili per porosità ($10^{-4} < K < 10^{-1} \text{cm/s}$)	L-ALL-04
	Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa; Terreni e depositi praticamente impermeabili ($K < 10^{-6} \text{cm/s}$)	L-ALL-05

Idrogeologia

Numerosi studi e ricerche nell'ambito idrografico ed idrogeologico dell'Alto Vicentino hanno confermato che originariamente l'Astico possedeva il suo sbocco in pianura, in corrispondenza della valle tra Caltrano e Piovene Rocchette. Da qui traeva origine una grande



conoide alluvionale che oltre ad interessare la città di Vicenza arrivava a lambire i Colli Berici. La conoide si innestava alla base dell'anfiteatro morenico frontale del Ghiacciaio dell'Astico i cui resti sono riconoscibili nelle collinette di Cogollo a nord ovest di Caltrano. A causa delle enormi quantità di materiali depositate e un successivo fenomeno di sovralluvionamento, il T.Astico, ostacolato soprattutto nelle fasi

di magra dai propri depositi, fu costretto a spostare progressivamente il suo corso verso oriente. Come evidenziato in *figura 21*, il fiume, probabilmente sfruttando un passaggio già sviluppato da un proprio confluente, abbandonò il primitivo percorso verso Thiene fino a crearsi una nuova zona di sbocco presso le colline di Sarcedo e Breganze. In queste complesse divagazioni l'Astico sviluppò la sua recente e vastissima conoide, entro la quale incise il proprio alveo attuale, in seguito a mutate condizioni climatiche.

Dal punto di vista idrogeologico il T.Astico possiede un comportamento disperdente tra Rocchette e Caltrano (dispersione media $1.6 \text{ m}^3/\text{s}$), per poi giungere, più a sud, ad un comportamento più variabile.

In particolare, il tratto dell'Astico tra Rocchette e Caltrano risulta particolarmente significativo ai fini della dispersione fluviale in quanto in tale settore il fiume ha inciso profondamente il vertice dell'imponente conoide fluvio-glaciale generando la più marcata direttrice di deflusso sotterraneo di tutto il sistema dell'Alto Vicentino. Tale sistema è la principale ricarica delle falde freatiche indistinte del settore nord di Vicenza.

Il comune di Caltrano è compreso nella fascia montana del bacino idrografico del medio e basso corso del torrente Astico il quale si estende dal suo sbocco in pianura fino alla confluenza con il Tesina.

Il territorio comunale è caratterizzato dall'assenza di una vera e propria rete di corsi d'acqua perenni, pur in presenza di apporti meteorici consistenti (*1500 mm/anno per l'Altopiano di Asiago*). L'acqua, infatti, si infiltra nel sottosuolo grazie ad uno sviluppato fenomeno di dissoluzione carsica che si spinge a profondità elevate con lo sviluppo di inghiottitoi e cavità aperte talora di dimensioni imponenti. Attraverso queste strutture carsiche epigee ed ipogee si alimentano e scorrono veri e propri corsi d'acqua sotterranei con affluenti e laghetti con circolazione sia a pelo libero che in pressione.

Per la costruzione della Carta Idrogeologica si sono raccolti e analizzati dati geologici ed idrogeologici dell'area in modo da individuare: le unità idrogeologiche presenti, la profondità della falda, le sorgenti, i canali artificiali e l'idrografia.

Il tutto è stato anche utilizzato per l'identificazione della "vulnerabilità intrinseca degli acquiferi" per studiare la suscettibilità dei sistemi acquiferi, nelle loro parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad assimilare e diffondere un inquinante tale da produrre un impatto sulla qualità delle acque sotterranee.

Profondità e Oscillazioni della Falda

Il Comune di Caltrano presenta due differenti sistemi idrogeologici: il primo appartiene al sistema idrogeologico dell'acquifero dei Sette Comuni, il secondo alla piana alluvionale del T.Astico.

L'acquifero dell'Altopiano dei sette comuni si estende per circa 700 km² ed ha una potenza di 1500 metri. I sedimenti terrigeno-calcarei che sovrastano il basamento costituiscono l'aquiclude (litologie impermeabili). Le direzioni di deflusso sono spesso controllate dalla tettonica, ed in particolare dalle faglie che tagliano trasversalmente tutte le strutture favorendo l'interconnessione tra i diversi settori idrogeologici. L'acquifero, ovvero il complesso sistema idrogeologico permeabile per fatturazione e carsismo, è ospitato nelle formazioni della Dolomia Principale, dei Calcari Grigi e del Rosso Ammonitico. Le

formazioni del Biancone e della Scaglia Rossa (Cretaceo) costituiscono l'aquitardo, ovvero un complesso roccioso meno permeabile contenente tuttavia volumi d'acqua significativi.

Nella valle alluvionale del T.Asico la superficie piezometrica è strettamente correlata alla dispersione dei corsi d'acqua e ne consegue che il regime della falda è pressoché identico a quello del fiume alimentatore. Il regime è tipico dei fiumi a carattere prealpino, cioè caratterizzato da una prolungata fase di piena primaverile e una seconda fase di piena autunnale, più breve, ma spesso con massimi più elevati. Di conseguenza anche l'acquifero freatico presenta due fasi di piena e due fasi di magra con un ritardo di circa un mese rispetto alla culminazione del regime fluviale.

In tali zone l'alimentazione della falda è assicurata anche dalle precipitazioni dirette e, seppur in minima parte, dall'irrigazione.

La precedente Carta Idrogeologica del 2004, allegata al P.R.G. vigente, la ricerca e la sintesi delle relazioni geologiche presso l'archivio comunale, il censimento delle sorgenti, il confronto con ulteriori dati storici hanno permesso di aggiornare e definire le aree di egual profondità della falda freatica. Le oscillazioni della superficie della falda sono di poco traslate rispetto al regime fluviale che presenta normalmente una piena primaverile ed una autunnale, con uno sviluppo temporale minore ma con valori isofreatici maggiori.

Dalla sintesi ed elaborazione di tutte le quote di falda desunte dalle indagini esaminate è stato possibile dividere il territorio comunale in aree con profondità di falda secondo alcuni *range* significativi: 0-2 m, 2-5 m, 5-10 m, > 10 m.

Tenendo presente le profondità medie della falda dal p. campagna, si fa notare che:

1. Le finalità della carta sono funzionali al progetto del P.A.T. e non intendono essere uno studio idrogeologico esauriente e completo del comune; per un siffatto studio, infatti, si sarebbe dovuto contare su di un periodo di misure e prove dirette ben più estese temporalmente, tali da poter comprendere le oscillazioni stagionali di falda almeno di un intero anno idrologico;

2. Nella parte meridionale del territorio comunale, in prossimità dell'alveo fluviale, dove la falda non supera i 5 metri di profondità dal piano campagna dovrà essere svolta un'indagine idrogeologica accurata per ogni singolo intervento edilizio;

3. La direzione prevalente, le oscillazioni temporali e l' altezza della superficie freatica del primo livello acquifero di subalveo è direttamente condizionata dal T. Astico.

Sorgenti

Le sorgenti sono una importante caratteristica ricorrente e non trascurabile del territorio comunale; le principali si trovano nella zona meridionale del territorio comunale dove i versanti degradano nella piana alluvionale del Torrente Astico.

Le sorgenti esistono grazie ad un esteso bacino di alimentazione che interessa i terreni calcarei (carsici) del massiccio carbonatico dell'Altopiano di Asiago. Le acque possono quindi provenire da zone molto lontane dalla risorgenza con tempi di circolazione estremamente ridotti. Le insorgenze verso oriente, nel margine meridionale del massiccio, sono giustificate anche da ragioni geologiche-strutturali. Infatti, le formazioni rocciose piegano bruscamente verso sud, immergendo con inclinazioni elevate a formare la piega a ginocchio e dando luogo a giaciture sub verticali fino a rovesciate. Qui le serie calcareo-dolomitiche carsiche sono ricoperte dalle più recenti formazioni cretatiche e terziarie, prevalentemente poco permeabili, che costituiscono quindi uno sbarramento naturale favorendo la risorgenza delle acque infiltrate. Le sorgenti presentano elevate portate (Es. Sorgente Piasan 120 l/s) anche perché il sistema carsico nella sua complessità non viene intaccato dai solchi vallivi che scendono dal versante. Le sorgenti che sgorgano nelle masse detritiche, oltre ad avere caratteri chimico-fisico diversi, possiedono una minor variazione di portata e un aumento del ritardo tra le fasi di piena e le precipitazioni. Le sorgenti principali sono: Pozzo di Valdasa, la sorgente Piasan utilizzata a fini potabili civili, le sorgenti in località Galain , in località i Broli e in centro a Caltrano.

In località Rigola si registrano risorgenze idriche temporanee in seguito a precipitazioni di rilevante entità.



Figura: Area soggetta ad insorgenze idrica sotterranee in località Rigola e sorgente in località Galain

Per la protezione e la tutela delle aree di risorgenza, in particolar modo per sorgenti ad utilizzo potabile civile, si consigliano i seguenti interventi:

- a. evitare scarichi fognari nelle vallecole o nelle aree adiacenti alla risorgiva,
- b. garantire una totale protezione delle acque di dilavamento stradale o da acque di ruscellamento attraverso l'utilizzo di canalette o tubazioni,
- c. controllo di ogni sorta di scarico e concimazione (chimica e non),
- d. stabilizzazione di eventuali scarpate con piantumazione arboree appropriate,
- e. mantenere le fasce di rispetto per pozzi e sorgenti di prelievo per uso idropotabile.

Vulnerabilità Intrinseca degli acquiferi

Secondo il prontuario per la redazione della documentazione geologica del quadro conoscitivo e degli aspetti geologici del progetto del PAT/PATI (L.R. 11/2004), la vulnerabilità degli acquiferi, consiste nella suscettibilità dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad assimilare e diffondere un inquinante tale da produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee.

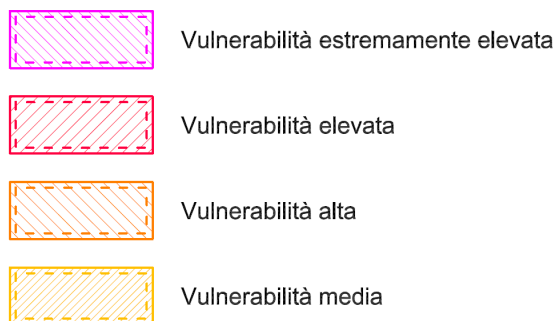
Per redigere la Carta delle Vulnerabilità si sono sovrapposte le carte idrogeologiche, litologiche cercando di considerare i seguenti fattori:

- a. La soggiacenza: cioè il valore della profondità della superficie piezometrica misurata rispetto al piano campagna. Da essa dipendono le dimensioni dell'insaturo e quindi i processi di auto depurazione e attenuazione delle sorgenti secondarie,

- b. L'infiltrazione efficace: ovvero la quantità di acqua che entra nel sistema. Tali acque possono trasportare in profondità l'inquinante e nel contempo diluirlo,
- c. La tipologia di copertura (suolo),
- d. La permeabilità: per e varie unità idrogeologiche presenti si tiene conto del grado di porosità primaria e secondaria dell'unità e della composizione lito-mineralogica,
- e. Acclività della superficie topografica.

Si ricorda che le finalità della carta sono funzionali al progetto del P.A.T. e non intendono essere uno studio idrogeologico sulla vulnerabilità esauriente e completo del comune; per un siffatto studio, infatti, si sarebbe dovuto contare di un numero di dati, di misure e prove dirette maggiori, nonché l'applicazione di parametri come la Conducibilità idraulica e i processi chimici-fisici di attenuazione e auto depurazione del non saturo.

La carta della vulnerabilità in questione, cerca quindi di individuare in linea di massima le aree ove è necessario adottare particolari cautele nell'uso del suolo, ai fini della protezione delle acque sotterranee da possibili inquinamenti. Le simbologie utilizzate per ogni singolo grado di vulnerabilità sono le seguenti:



- **Estremamente elevata:** aree estremamente soggette a rischio ambientale, con falda sub-superficiale e/o permeabilità elevate. Sistemi acquiferi liberi in alluvioni da grossolane a medie, privi di efficace protezione in superficie e, talora, soggiacenti ad agglomerati di centri di pericolo.

- **Elevata:** sistemi acquiferi liberi in rocce prevalentemente carbonatiche fessurate e più o meno carsificate, con soggiacenza notevole, forti acclività superficiali, scarsa copertura, in posizione plano-altimetrica tale da non essere in contatto con la rete idrografica principale. Le

problematiche più importanti si collocano in corrispondenza degli affioramenti maggiori che costituiscono l'area di alimentazione di varie sorgenti utilizzate localmente.

- **Alta:** sistemi di acquiferi generalmente caratterizzati da notevole anisotropia ed eterogeneità, protetti in superficie da una copertura scarsamente permeabile, a tratti impermeabile.

- **Media:** aree in cui la vulnerabilità è condizionata dalla presenza di suoli di copertura e dall'azione filtrante dell'insaturo, oltreché dalla non elevata permeabilità.

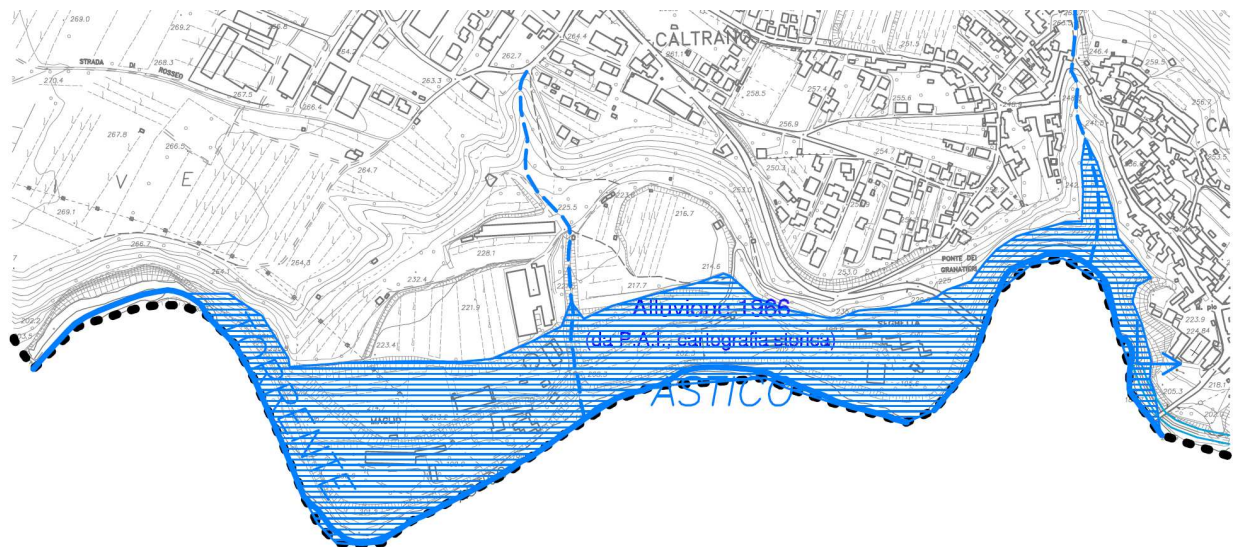
Rete idrografica principale, Condizioni Idrauliche

Il territorio comunale è caratterizzato dall'assenza di una vera e propria rete di corsi d'acqua perenni, a conseguenza dell'ambiente fortemente carsico.

Il corso d'acqua principale, pur con un permanente e modesto regime di magra, è il T. Astico, che attraversa il territorio comunale da ovest a est delimitandone, con il proprio alveo, il confine meridionale.

Durante le piene cinquantenarie, attraverso gli idrometri del Genio Civile si è stimata una portata di piena di circa 350 mc/s, mentre altri studi, i quali considerano il bacino imbrifero teorico e le pluviometrie durante eventi meteorici decisamente intensi propongono di considerare una portata di picco teorica di 700 mc/s: tale enorme portata comporterebbe danni da alluvione analoghi a quelli occorsi durante la piena di novembre 1966.

Si riporta l'ambito allagato dalla piena del T. Astico durante l'alluvione del novembre 1966 (Rif. Cartografia Storica : Tav. V_Vicenza_1966, P.A.I. marzo 2004).



In questa condizione di rischio e pericolosità idraulica il Genio Civile, appoggiato dal Consorzio di Bonifica Medio Astico Bacchiglione, sta procedendo a studi di fattibilità per la realizzazione di un bacino di laminazione in Loc. Meda di Velo d'Astico con il duplice scopo di ridurre la portata di picco in ingresso ai comuni di Cogollo, Piovene e Caltrano e di accumulare un consistente volume d'acqua a scopo irriguo estivo.

Le analisi del Rischio e della Pericolosità Idraulica sono state effettuate sulla base delle informazioni raccolte presso l'Amministrazione Comunale, il Genio Civile, il Servizio Forestale Provinciale e le risultanze del Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione dei Rischi. Non sono stati coinvolti i Consorzi di Bonifica in quanto nel comune di Caltrano essi non hanno giurisdizione di gestione e controllo.

Per comprendere correttamente il significato di tale classificazione va chiarito che la definizione del coefficiente di rischio risulta dalla sintesi numerica di tre fattori: l'aspetto storico, il danno e la pericolosità. In tal senso il concetto di rischio risulta dalla collocazione di un elemento vulnerabile (di valore sociale, economico o ambientale) in un'area pericolosa. Le aree a rischio idraulico pertanto, non coincidono con le aree allagabili, ma all'interno di queste individuano le zone in cui un evento alluvionale potrebbe produrre danni agli elementi attualmente esistenti. In base a questi criteri, conformi alla normativa vigente, non si considerano a rischio le aree soggette ad allagamenti anche frequenti, ma prive di elementi vulnerabili. Di questo è necessario tener conto in fase di pianificazione territoriale e urbanistica: la stima di rischio nullo o moderato di una zona non esclude la pericolosità idraulica dell'area.

Negli altri casi viene segnalata la zona che, per le caratteristiche idrauliche del corso d'acqua a cui è posta in fregio e per le sue caratteristiche morfologiche, a seguito di significativi eventi meteo risulta potenzialmente inondabile.

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) finora non ha cartografato pericolosità e rischio idraulico, pertanto, in considerazione degli eventi storici menzionati dallo studio dell'Autorità di Bacino e dall'ufficio tecnico comunale, adottando la classificazione definita dal D.P.C.M. 29 settembre 1998 (4 classi: minimo 1, massimo 4), si è ritenuto di dare le seguenti classi di rischio e pericolosità idraulica alle situazioni critiche individuate:

- Area del terrazzo inferiore tra Loc. Maglio e Seghetta fino a quota 215 *m s.l.m.*, come individuato nella Carta Idrogeologica c0502 e nella tavola Comp.Idr.01: Pericolosità Media P2, Rischio moderato R1;
- Area di sbocco della Val del Giova, tra Via Braglio e Via San Lorenzo, come evidenziato a pagina successiva: Pericolosità Moderata P1, Rischio Medio R2.

I corsi d'acqua temporanei interessano le valli incise della Val del Giova, Val Dasa, Val Mala, Val Grande, Val delle Lanze, Val di Prasso e le vallecole in località Boschi, nella zona orientale del territorio comunale.

Dal punto di vista idraulico e idrogeologico dovrà esser posta particolare attenzione allo scarico di materiale ciottoloso proveniente dalla Val del Giova. Tale fenomeno si verifica a seguito di intense precipitazioni e in situazione in cui la capacità di infiltrazione viene a mancare a favore di un deflusso superficiale ad elevata energia. Si riporta come esempio l'esondazione del Luglio 1998 in cui il corso d'acqua esondò in Via S.Lorenzo e Via Braglio, utilizzandole come vie preferenziali di scorrimento e costituendo fonte di pericolo per le abitazioni adiacenti. Come interventi per la mitigazione della pericolosità idraulica si propone un accordo con il Comune di Cogollo per la realizzazione di uno sghiaiatore (area depressa e libera da infrastrutture da ripulire e scavare ogni qual volta eventi torrentizi significativi facciano gravitare a valle detriti in quantità consistente).



Nel 1995 il servizio forestale è intervenuto per la sistemazione della parte terminale del torrente Val Mala a monte della S.P.: a valle della strada lo scolo torrentizio sta via via incidendo ed erodendo le sponde: pertanto per iniziativa comunale e forestale è in fase di studio un intervento di regimazione con gabbionate e briglie per la riduzione del dissesto.



Sempre il servizio forestale nel periodo 2005-2007 è intervenuto lungo lo scolo torrentizio che scende da Via dell'Industria e si innesta nell'Astico tra le Loc. Maglio e Seghetta: il progetto di sistemazione fluviale, di buona qualità finale complessiva, è consistito nella regimazione e controllo dall'erosione torrentizia attraverso materassi e gabbioni lungo le sponde e sul fondo, e con gradoni quali soglie di fondo.



Per quanto riguarda le opere idrauliche artificiali viene menzionato il canale artificiale di derivazione delle acque del T.Astico che si sviluppa dall'abitato di Caltrano fin a sud dell'abitato di Camisino, proseguendo fuori comune nei territori di Chiuppano e Calvene. L'opera risulta fondamentale per l'utilizzo della risorsa idrica a fini energetici nel comune di Calvene stesso.

Fasce di rispetto e vincoli idraulici

Vengono di seguito ribaditi i vincoli idraulici principali, relativamente alle fasce di inedificabilità e rispetto idraulico lungo i corsi d'acqua principali classificati (Torrente Astico) e i corsi d'acqua temporanei che interessano le valli incise della Val del Giova, Val Dasa, Val Mala, Val Grande, Val delle Lanze, Val di Prassoi e le vallette in località Boschi, secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti di polizia idraulica (Regio Decreto 368/1904 e s.m.i.). In particolare:

1. Per questi fiumi classificati qualsiasi intervento o modificazione della configurazione esistente all'interno della fascia dei 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 s.m.i., e dovrà quindi essere specificatamente autorizzato a titolo di precario, fermo restando che dovrà permanere completamente sgombra da ostacoli o impedimenti una fascia di larghezza pari a 4 m da entrambi i lati e che sono assolutamente vietate nuove edificazioni a distanza inferiore a 10 m.
2. Per quanto riguarda la tutela dei corsi d'acqua si farà comunque riferimento alle fasce di vincolo e tutela riportate nell'Elaborato 1 del P.A.T. "Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale", nella quale sono riportati il vincolo principale dei 10 m e vincoli di rispetto secondario come tutela ambientale (100 m ai sensi della lett. g, Art. 41 della L.R. 41/2004) e paesaggistica (150 m ai sensi del D. Lgs. 42/2004).

Per i corsi d'acqua (incisioni vallive) gestiti dal Servizio Forestale Provinciale potranno essere ammesse deroghe alla distanza dei 10 m solo su presentazione di progetti e relazioni tecniche che ne giustifichino la necessità e fattibilità.

Descrizione del P.A.T. – Principali Trasformazioni del Territorio

Dopo la raccolta e rielaborazione del quadro conoscitivo, gli Architetti e Urbanisti incaricati dal Comune di Caltrano, assieme ad altre figure tecniche come il geologo, il forestale e gli specialisti dell'informatizzazione, hanno prodotto gli elaborati di progetto fondamentali:

- Elab. 1: "CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE" prevalentemente di competenza dei Progettisti Urbanisti;
- Elab. 2: "CARTA DELLE INVARIANTI" prevalentemente di competenza dei Progettisti Urbanisti;
- Elab. 3: "CARTA DELLE FRAGILITA' - Compatibilità geologica ai fini urbanistici" (ex "Carta delle Penalità ai fini Edificatori") prettamente di competenza del Geologo;
- Elab. 4 (a e b): "A.T.O." e "CARTA DELLE TRASFORMABILITA'" prevalentemente di competenza dei Progettisti Urbanisti.

L'Elaborato 4a, in particolare, evidenzia la suddivisione del territorio comunale in Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.) con riferimento alla destinazione urbanistica prevalente, alla tipologia insediativa e territoriale pre-esistente. Alla pagine seguente è riportata schematicamente la suddivisione del territorio nei 6 A.T.O. individuati dagli urbanisti.

Per le previsioni di compatibilità idraulica questa distinzione offre una indicazione sul livello di impermeabilizzazione medio pre-esistente e sulla qualità delle acque meteoriche di dilavamento. Ad esempio per gli A.T.O. di tipo produttivo, come parte dell'A.T.O. 3 – Moson, si prevede che le acque di dilavamento delle strade, piazzali e parcheggi siano pre-trattate da dispositivi di disoleatura e dissabbiatura (Rif. Decr. Lgs. 152/2006, come modificato dal Decr. Lgs. n. 4 del 16-01-2008, Piano Tutela delle Acque Regionale e prescrizioni dell'Ufficio Ambiente della Provincia); inoltre per ridurre il rischio di inquinamento del sottosuolo e delle falde, non sono ammessi pozzi perdenti nelle aree produttive esistenti e di trasformazione produttiva previste dal P.A.T.

Estratto di Carta delle Trasformabilità Elab. 4a – Ambiti Territoriali Omogenei

Nell' Elaborato di progetto 4b del P.A.T. fondamentale importanza assume lo studio idraulico preventivo delle Aree di Trasformabilità, individuate dalle frecce "Linee preferenziali di sviluppo residenziale (freccia blu), direzionale, produttivo, commerciale (freccia viola) e a servizi (freccia verde): in queste zone, infatti, è prevista la trasformazione da aree prevalentemente utilizzate a fini agricoli, scarsamente impermeabilizzate, a insediamenti di tipo residenziale, commerciale, direzionale, produttivo, servizi. La maggior parte delle aree di trasformabilità erano già previste nel P.R.G. vigente del 2005.

Tenendo conto della suddivisione in Ambiti Territoriali Omogenei dal punto di vista urbanistico, in accordo con l'Amministrazione comunale, con il nostro studio e con lo specialista agronomo-forestale, per la tutela dei valori ambientali (invarianti paesaggistiche, naturalistiche, geologiche) e la protezione dai rischi idraulici e idrogeologici connessi all'assetto del territorio (fragilità), si evidenzia che la previsione di trasformazione territoriale interessa il tessuto urbano e periurbano dei soli A.T.O. della frazione Mosson, centro Caltrano, frazioni Camisino–Sandona, escludendo gli ambiti montani e quello fluviale.

Aree di Trasformazione previste dal P.A.T.						
ID	Località	dest_prec.	dest_futura	Sup.	Sup.	A.T.O.
		(PRG)	(P.A.T.)	(mq)	(ha)	
02_01	Loc. Tezze	C2-residenz.	residenziale	4.125	0,41	2 - Tezze
03_01	Loc. Colombara - Mosson	C2-residenz.	residenz.e servizi	15.434	1,54	3 - Mosson
03_02	Via XXV Aprile - Mosson	C2-residenz.	residenziale	5.043	0,50	3 - Mosson
03_03	Via San Lorenzo - Mosson	C2-residenz.	residenziale	4.913	0,49	3 - Mosson
03_04	Via dell'Artigianato (ovest)	C2-residenz.	residenziale	15.182	1,52	3 - Mosson
03_05	Via dell'Artigianato - Via Martiri Lib.	C2-residenz.	residenziale	23.378	2,34	3 - Mosson
03_06	Via dell'Artigianato (est)	C2-residenz.	residenziale	5.170	0,52	3 - Mosson
03_07	Via dell'Industria - Mosson	agricola	produttivo	27.088	2,71	3 - Mosson
03_08	Via dell'Artigianato (sud)	agricola	servizi e sport	20.275	2,03	3 - Mosson
04_01	Via Milano / Via Venezia	servizi-sport	residenziale	7.225	0,72	4 - Caltrano
05_01	Via Monte Ortigara - Camisino	C2-residenz.	residenziale	6.650	0,67	5 - Camisino
05_02	Via Monte Grappa - Camisino	C2-residenz.	residenziale	3.100	0,31	5 - Camisino
05_03	Via Trento - Sandonà	C2-residenz.	residenziale	3.184	0,32	5 - Sandonà
05_04	Via Palladio - Loc. Galain	agricola	produttivo	25.835	2,58	5 - Galain

Elaborazione delle Precipitazioni

Per la stima della portata meteorica massima si è fatto riferimento alle precipitazioni brevi e intense dedotte dagli annali idrologici, relative alle stazioni pluviografiche di COGOLLO DEL CENGIO e di ARSIERO (Loc. Brustolè).

L'elaborazione si svolge direttamente sui valori osservati per le durate dell'ordine delle ore (1, 3, 6, 12, 24 ore) e degli scrosci (10, 15, 20, 30 minuti).

I risultati ottenuti forniscono i valori di a e n nell'equazione $h = a t^n$

Ottenute le curve di probabilità pluviometrica è possibile stabilire, per un prefissato tempo di ritorno Tr , il valore dell'evento che gli corrisponde.

Assegnato Tr si possono ricavare per ogni durata t i valori di h corrispondenti, cioè le altezze di precipitazione che ricorrono mediamente ogni Tr anni.

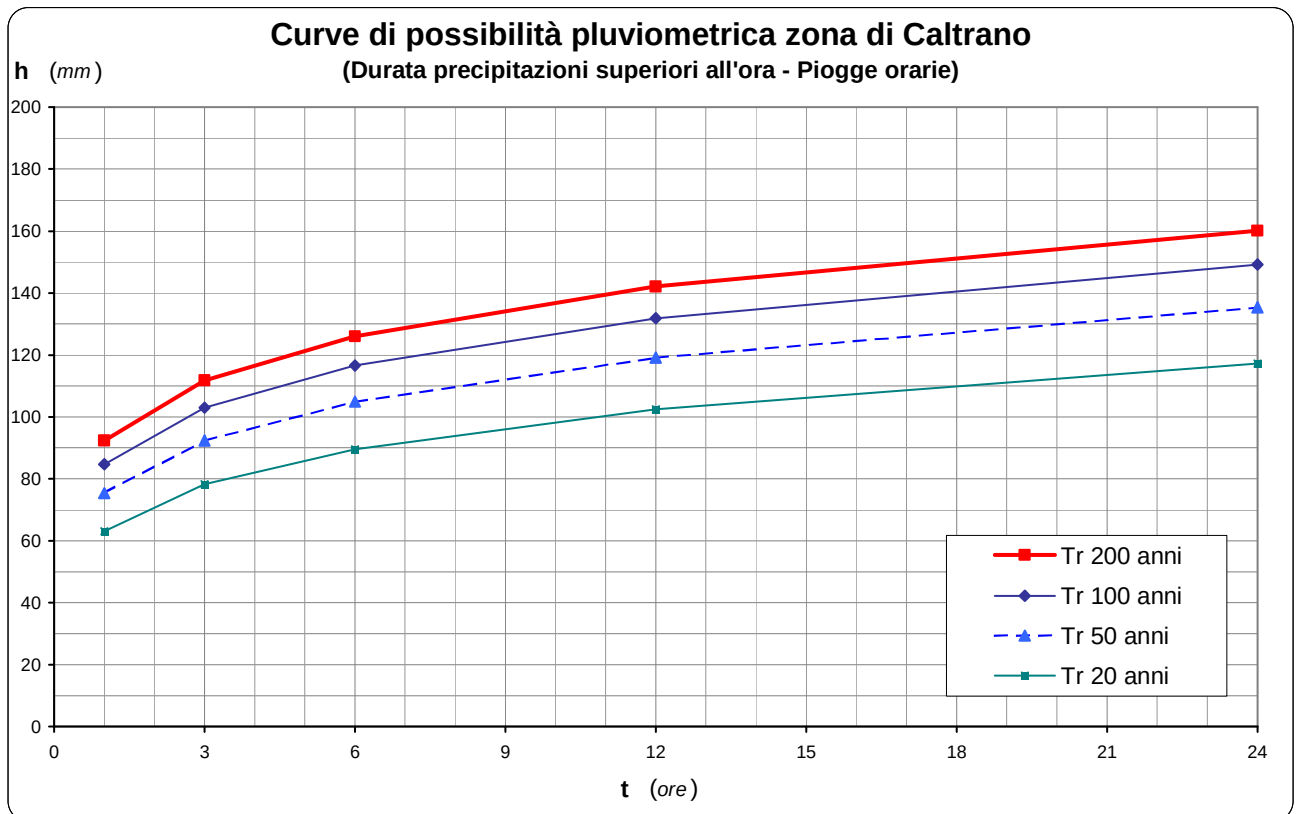
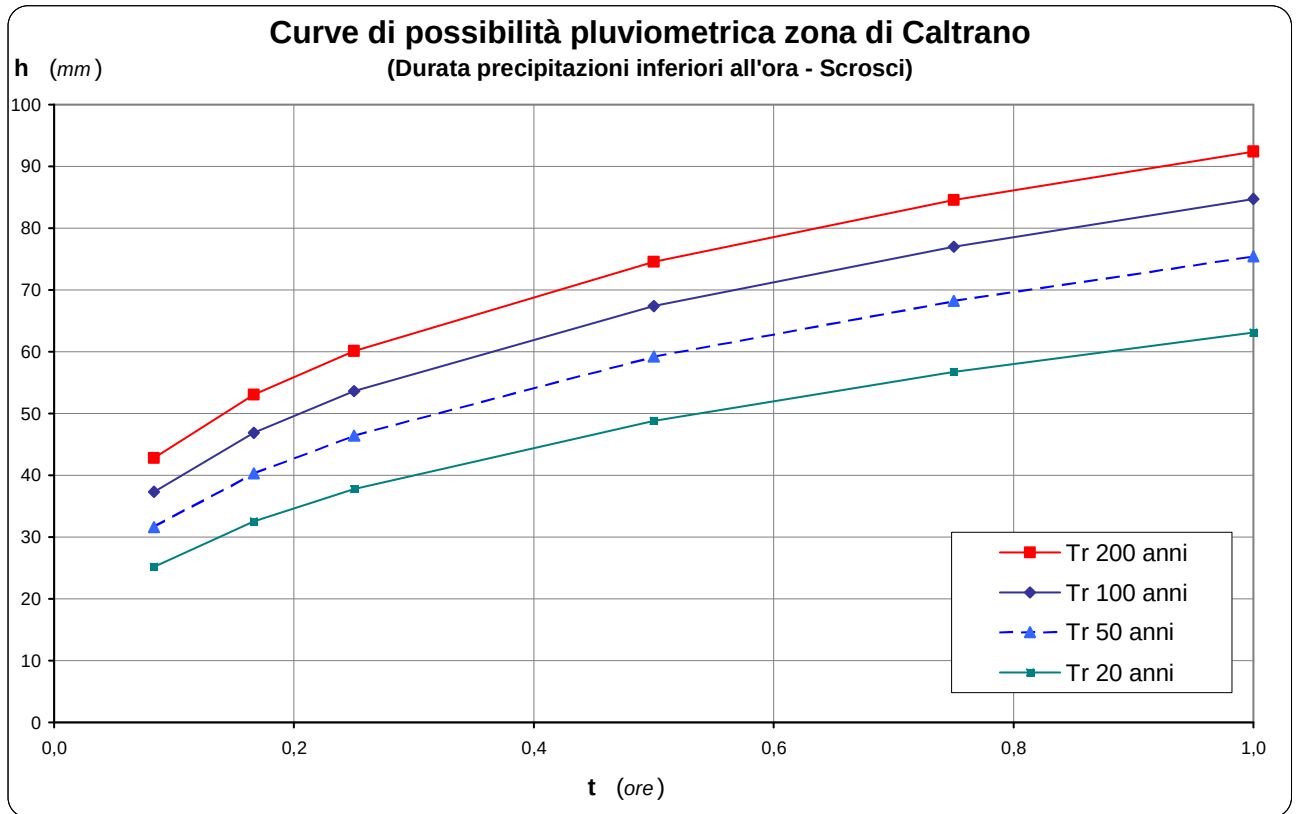
Per il caso in esame, tenuto conto della normativa regionale (D.G.R.V. n. 1322 del 10 maggio 2006) si è portati a considerare le curve segnalatrici di probabilità pluviometrica $h = a t^n$, riferite a Tempi di ritorno di 50, 100 e 200 anni.

Le elaborazioni dei dati relativi alla stazione pluviometrica più aggiornata (Arsiero - Brustolè), hanno portato alla costruzione delle seguenti equazioni di possibilità climatica espresse nella forma $h = a t^n$:

Tempo di ritorno (anni)	Equazione di possibilità pluviometrica per $t < 60$ minuti h (mm), t (ore)	Equazione di possibilità pluviometrica per $t > 60$ minuti h (mm), t (ore)
20	$h = 63.110 t^{0.37}$	$h = 63.110 t^{0.195}$
50	$h = 75.453 t^{0.35}$	$h = 75.453 t^{0.184}$
100	$h = 84.717 t^{0.33}$	$h = 84.717 t^{0.178}$
200	$h = 92.420 t^{0.31}$	$h = 92.420 t^{0.173}$

**EQUAZIONI PLUVIOMETRICHE ZONA DI ARSIERO - COGOLLO
(DIVERSI TEMPI DI RITORNO PER SCROSCI E PIOGGE ORARIE)**

Scrosci (15 - 30 - 45 minuti)				Piogge orarie (1 - 3 - 6 - 12 - 24ore)			
Tr = 20 anni				Tr = 20 anni			
$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti	$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti
a = 63,11 n = 0,37		a = 13,874 n = 0,37		a = 63,11 n = 0,195		a = 28,402 n = 0,195	
ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)	ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)
0,08	25,17	5	25,17	1,00	63,11	60	63,11
0,17	32,52	10	32,52	3,00	78,19	180	78,19
0,25	37,79	15	37,79	6,00	89,50	360	89,50
0,50	48,83	30	48,84	12,00	102,46	720	102,45
0,75	56,74	45	56,74	24,00	117,28	1440	117,28
Tr = 50 anni				Tr = 50 anni			
$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti	$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti
a = 75,453 n = 0,35		a = 18,002 n = 0,35		a = 75,453 n = 0,184		a = 35,522 n = 0,184	
ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)	ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)
0,08	31,62	5	31,62	1,00	75,45	60	75,45
0,17	40,30	10	40,30	3,00	92,36	180	92,36
0,25	46,45	15	46,45	6,00	104,92	360	104,92
0,50	59,20	30	59,20	12,00	119,19	720	119,19
0,75	68,23	45	68,23	24,00	135,41	1440	135,41
Tr = 100 anni				Tr = 100 anni			
$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti	$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti
a = 84,717 n = 0,33		a = 21,937 n = 0,33		a = 84,717 n = 0,178		a = 40,876 n = 0,178	
ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)	ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)
0,08	37,31	5	37,31	1,00	84,72	60	84,72
0,17	46,90	10	46,90	3,00	103,01	180	103,02
0,25	53,62	15	53,62	6,00	116,54	360	116,54
0,50	67,40	30	67,39	12,00	131,85	720	131,85
0,75	77,04	45	77,04	24,00	149,16	1440	149,16
Tr = 200 anni				Tr = 200 anni			
$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti	$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti
a = 92,420 n = 0,31		a = 25,975 n = 0,31		a = 92,420 n = 0,173		a = 45,514 n = 0,173	
ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)	ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)
0,08	42,78	5	42,78	1,00	92,42	60	92,42
0,17	53,03	10	53,03	3,00	111,77	180	111,77
0,25	60,14	15	60,14	6,00	126,00	360	126,00
0,50	74,55	30	74,55	12,00	142,06	720	142,06
0,75	84,53	45	84,54	24,00	160,16	1440	160,16



Impatto idraulico sul territorio – Livelli di impermeabilizzazione e Portate

Al fine di determinare l'influenza che ogni singola zona di trasformazione ha sul territorio da un punto di vista idraulico, si effettua la stima della frazione del volume meteorico, che caduto sull'area, verrà intercettato dalla rete dei collettori fognari e trasferito fino alla rete idrografica locale. La frazione di pioggia residua viene invece assorbita dal terreno. A tale proposito si calcolano i **coefficienti di deflusso attuali e futuri φ** considerando le diverse caratteristiche di permeabilità dell'area interessata dalla trasformazione in questione, in mancanza di determinazioni analitiche, facendo riferimento a quanto riportato nel già citato Allegato A della Deliberazione della Giunta Regionale n° 1322/2006:

Valori convenzionali del coefficiente di deflusso	
<i>Tipi di superficie</i>	<i>φ</i>
Aree agricole	0,10
Superfici permeabili (aree verdi)	0,20
Superfici permeabili (park drenanti, strade in terra)	0,60
Superfici impermeabili (tetti, piazzali, strade)	0,90

Dalla relazione seguente si ricava il valore del coefficiente di deflusso medio ponderale φ_{medio} :

$$\varphi_{medio} = (S_i * \varphi_i) / S$$

in cui:

- φ_{medio} = coefficiente di deflusso medio relativo alla superficie scolante considerata,
- S = superficie scolante [m^2],
- S_i = Superfici scolanti omogenee [m^2],
- φ_i = coefficiente di deflusso relativo alle S_i .

Con la formulazione proposta si è stimato il valore del coefficiente di deflusso attuale φ_a e futuro φ_f da assegnare alle diverse destinazioni d'uso delle aree di trasformazione. In base alle indicazioni dei Progettisti e Urbanisti del P.A.T., sono state individuate 3 tipologie e livelli di impermeabilizzazione prevista:

SITUAZIONE DI DEFLUSSO FUTURA			
Area Produttiva, Commerciale, Direzionale			
AREA	superficie (%)	φ	φ * superficie (%)
Strade / Marciap.	10	0,900	9
Park perm.	10	0,600	6
Verde	20	0,200	4
Coperture	60	0,900	54
Tot. a ingresso	100	0,730	73

SITUAZIONE DI DEFLUSSO FUTURA			
Area Residenziale			
AREA	superficie (%)	φ	φ * superficie (%)
Strade / Marciap.	10	0,900	9
Park perm.	10	0,600	6
Verde	30	0,200	6
Coperture	50	0,900	45
Tot. a ingresso	100	0,660	66

SITUAZIONE DI DEFLUSSO FUTURA			
Servizi legati al Tempo libero e Sport			
AREA	superficie (%)	φ	φ * superficie (%)
Strade / Marciap.	5	0,900	5
Park perm.	10	0,600	6
Verde	55	0,200	11
Impianti sportivi	20	0,600	12
Coperture	10	0,900	9
Tot. a ingresso	100	0,425	43

Per i due ambiti destinati ad agri-turismo si ritiene che, attraverso opportuni accorgimenti spiegati successivamente, non verrà aumentato il grado di impermeabilizzazione.

Queste ipotesi di larga massima saranno meglio definite nei singoli P.I. e P.U.A., dalle cui scelte progettuali e urbanistiche di dettaglio seguiranno valutazioni di compatibilità idraulica maggiormente precise.

Con riferimento all'estensione dell'area soggetta a trasformazione urbanistica e al livello di impermeabilizzazione media presunta, sempre facendo riferimento a quanto riportato nell'Allegato A della Deliberazione della Giunta Regionale n° 1322/2006 vengono distinte soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento. La classificazione è riportata nella seguente tabella:

Classi di intervento		Definizione
Trascurabile potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0,1 ha
Modesta potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese fra 0,1 e 1 ha
Significativa potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ettari con Imp < 30%
Marcata potenziale	impermeabilizzazione	Interventi su superfici superiori a 10 ha con Imp > 30%

Nelle varie classi, la Delibera indica i seguenti criteri normativi e operativi:

- Art. 1** nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale, è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi;
- Art. 2** nel caso di modesta impermeabilizzazione, oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, è opportuno che le luci di scarico nei corpi idrici superficiali non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm, e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;
- Art. 3** nel caso di significativa impermeabilizzazione, andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico, in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione;
- Art. 4** nel caso di marcata impermeabilizzazione, è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

Aree di Trasformazione - variazione del Livello di Impermeabilizzazione							
ID	Località	Sup. (mq)	Sup. (ha)	ϕ_{att}	ϕ_{fut}	$\Delta\phi$	$\Delta\phi \cdot S$ (mq)
02_01	Loc. Tezze	4.125	0,41	0,20	0,66	0,46	1.898
03_01	Loc. Colombara - Mosson	15.434	1,54	0,15	0,66	0,51	7.871
03_02	Via XXV Aprile - Mosson	5.043	0,50	0,15	0,66	0,51	2.572
03_03	Via San Lorenzo - Mosson	4.913	0,49	0,10	0,66	0,56	2.751
03_04	Via dell'Artigianato (ovest)	15.182	1,52	0,12	0,66	0,54	8.198
03_05	Via dell'Artigianato - Via Martiri Lib.	23.378	2,34	0,30	0,66	0,36	8.416
03_06	Via dell'Artigianato (est)	5.170	0,52	0,10	0,66	0,56	2.895
03_07	Via dell'Industria - Mosson	27.088	2,71	0,10	0,73	0,63	17.065
03_08	Via dell'Artigianato (sud)	20.275	2,03	0,10	0,42	0,32	6.488
04_01	Via Milano / Via Venezia	7.225	0,72	0,20	0,66	0,46	3.324
05_01	Via Monte Ortigara - Camisino	6.650	0,67	0,20	0,66	0,46	3.059
05_02	Via Monte Grappa - Camisino	3.100	0,31	0,30	0,66	0,36	1.116
05_03	Via Trento - Sandonà	3.184	0,32	0,20	0,66	0,46	1.465
05_04	Via Palladio - Loc. Galain	25.835	2,58	0,12	0,73	0,61	15.759

Ogni trasformazione urbanistica del territorio deve essere subordinata alla redazione di uno specifico studio di compatibilità idraulica, che partendo dalle indicazioni generali riportate nel presente PAT e nella Valutazione di Compatibilità Idraulica ad esso allegato, proponga, caso per caso, le misure compensative più adeguate, per garantire il principio dell'invarianza idraulica".

Il calcolo della portata, conseguente alla precipitazione assegnata, a partire dai risultati statistici è stato fatto utilizzando il **metodo razionale**, noto in Italia come **metodo cinematico** o del **ritardo di corrivazione**; il metodo si presta ad essere utilizzato in molti casi e generalmente applicato a bacini scolanti di relativamente limitata estensione.

Assumendo un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione tutto il bacino contribuisce alla formazione della portata massima.

Il tempo di corrivazione attuale è stato determinato facendo riferimento al *percorso idraulico più lungo* fino alla sezione di chiusura considerata (scolo o fognatura adiacente l'area di studio).

Per determinare il tempo di corrivazione t_c si deve fare riferimento alla somma:

$$t_c = t_a + t_r$$

in cui t_a è il tempo d'accesso alla rete, sempre di incerta determinazione, scelto in prima analisi pari a 3 *minuti*, variando comunque con la pendenza dell'area, la natura della stessa e il livello dei drenaggi minori, nonché all'altezza della pioggia precedente l'evento critico di progetto, mentre t_r è il tempo di rete, cioè la somma dei tempi di percorrenza dell'acqua lungo le linee di deflusso preferenziali dal punto più lontano fino al tronco finale della rete stessa. Con il metodo di Pasini il tempo di corrivazione complessivo di un bacino elementare sintesi attuale viene calcolato così:

$$t_c = \frac{0,0045}{\sqrt{i}} \sqrt[3]{SL}$$

dove:

i = pendenza media dell'area,

S = superficie di deflusso del sottobacino,

L = distanza massima da cui provengono le acque.

Coefficienti di corrivazione attuali							
ID	Località	Sup.	Sup.	ϕ_{att}	L	i	t_c
		(mq)	(ha)		(m)		(minuti)
02_01	Loc. Tezze	4.125	0,41	0,20	100	0,100	5
03_01	Loc. Colombara - Mosson	15.434	1,54	0,15	180	0,015	10
03_02	Via XXV Aprile - Mosson	5.043	0,50	0,15	100	0,005	10
03_03	Via San Lorenzo - Mosson	4.913	0,49	0,10	110	0,010	8
03_04	Via dell'Artigianato (ovest)	15.182	1,52	0,12	180	0,015	10
03_05	Via dell'Artigianato - Via Martiri Lib.	23.378	2,34	0,30	240	0,015	12
03_06	Via dell'Artigianato (est)	5.170	0,52	0,10	120	0,010	9
03_07	Via dell'Industria - Mosson	27.088	2,71	0,10	200	0,012	13
03_08	Via dell'Artigianato (sud)	20.275	2,03	0,10	150	0,015	11
04_01	Via Milano / Via Venezia	7.225	0,72	0,20	120	0,008	10
05_01	Via Monte Ortigara - Camisino	6.650	0,67	0,20	180	0,015	9
05_02	Via Monte Grappa - Camisino	3.100	0,31	0,30	100	0,020	6
05_03	Via Trento - Sandonà	3.184	0,32	0,20	100	0,050	5
05_04	Via Palladio - Loc. Galain	25.835	2,58	0,12	300	0,015	13

La portata massima si ha assumendo un tempo di pioggia (durata della precipitazione) pari al tempo di corrivazione calcolato.

La condizione *tempo di pioggia (t) = tempo di corrivazione (t_c)* porta ad un idrogramma di piena avente forma di triangolo isoscele, caratterizzato da un valore massimo

della portata doppio di quello medio; in tale ipotesi tutto il bacino scolante considerato contribuisce alla formazione della portata massima.

Con le ipotesi di cui sopra e dalla relazione seguente proposta dal **metodo cinematico** si ricava il valore della portata meteorica massima relativa al bacino scolante considerato:

$$Q_{max} = \varphi_{medio} S h / t$$

Q_{max} = portata massima [l/s];

φ_{medio} = coefficiente di deflusso medio;

S = superficie scolante totale;

h = altezza di pioggia valutata con la curva di possibilità climatica degli scrosci;

t = tempo di pioggia assunto pari al tempo di corrivazione t_c .

Le portate massime attuali e future, calcolate con tempo di ritorno di 50 *anni*, sono indicate nella seguente tabella: in generale si è preferito calcolare l'afflusso medio massimo orario in modo da evidenziare la differenza di portata reale media nella rete di scolo ricettrice (fognature acque bianche esistenti, scoli intravallivi, ...). Per il principio dell'invarianza idraulica, concetto basilare della Compatibilità Idraulica, la differenza di portata tra attuale e futuro è un parametro decisamente indicativo anche se non sufficiente per le successive indicazioni di piano e le future scelte progettuali di mitigazione.

Portate idrauliche massime (di picco) attuali e future								
Aree di Trasformazione						Portate massime		
ID	Località	Sup.	Sup.	φ_{att}	φ_{fut}	$Q_{m,att}$	$Q_{m,fut}$	ΔQ_m
		(mq)	(ha)			(l/s)	(l/s)	(l/s)
02_01	Loc. Tezze	4.125	0,41	0,20	0,66	87,0	286,9	199,9
03_01	Loc. Colombara - Mosson	15.434	1,54	0,15	0,66	155,5	684,2	528,7
03_02	Via XXV Aprile - Mosson	5.043	0,50	0,15	0,66	50,8	223,6	172,8
03_03	Via San Lorenzo - Mosson	4.913	0,49	0,10	0,66	38,1	251,8	213,7
03_04	Via dell'Artigianato (ovest)	15.182	1,52	0,12	0,66	122,4	673,0	550,6
03_05	Via dell'Artigianato - Via Martiri Lib.	23.378	2,34	0,30	0,66	418,4	920,5	502,1
03_06	Via dell'Artigianato (est)	5.170	0,52	0,10	0,66	37,2	245,4	208,2
03_07	Via dell'Industria - Mosson	27.088	2,71	0,10	0,73	153,4	1.119,9	966,5
03_08	Via dell'Artigianato (sud)	20.275	2,03	0,10	0,42	128,0	537,6	409,6
04_01	Via Milano / Via Venezia	7.225	0,72	0,20	0,66	97,1	320,3	223,2
05_01	Via Monte Ortigara - Camisino	6.650	0,67	0,20	0,66	95,7	315,7	220,0
05_02	Via Monte Grappa - Camisino	3.100	0,31	0,30	0,66	87,1	191,5	104,4
05_03	Via Trento - Sandonà	3.184	0,32	0,20	0,66	67,1	221,5	154,4
05_04	Via Palladio - Loc. Galain	25.835	2,58	0,12	0,73	175,6	1.068,1	892,5

Determinazione dei Volumi Minimi d'Invaso

La limitazione delle portate, necessarie per rendere compatibile lo scarico alle esigenze idrauliche richieste, obbliga l'invaso temporaneo di un significativo volume di acqua per restituirlo alla rete idrografica in tempi successivi all'evento piovoso di picco.

Il calcolo del coefficiente udometrico attuale è conseguente alle seguenti valutazioni:

- nelle zone di pianura attualmente agricole valore minimo di 10 l/s ha;
- il valore precedente viene aumentato di una percentuale variabile in caso di porzioni territoriali già impermeabilizzate (edifici, strade e piazzali esistenti), o nel caso di media elevata acclività (difficoltà di opermeazione, elevata velocità di scorrimento superficiale).

La rete fognaria delle acque bianche delle aree di trasformazione, quindi, sarà progettata per raccogliere ed invasare una buona parte delle acque di origine meteorica dell'area in oggetto.

Calcolando per il tempo di precipitazione il valore del volume affluito alla sezione di chiusura, il volume scaricato nella rete di scolo ricettrice e, per differenza tra i due, il volume che è necessario invasare, è possibile determinare il valore necessario alla laminazione dell'evento considerato, ricercando il massimo della curva dei volumi di invaso al variare del tempo di precipitazione. A tale scopo è stato predisposto un modello che simula il comportamento dei volumi di invaso al variare del tempo di pioggia, nell'ipotesi di concentrarli in corrispondenza di una sezione di uscita. Il modello determina, in funzione di una serie di eventi critici considerati e della portata di deflusso (limitata nel valore del coefficiente udometrico attuale moltiplicato per l'estensione dell'area):

- l'altezza della precipitazione;
- la portata di pioggia alla sezione di chiusura;
- la portata da invasare a monte data dalla differenza tra la portata di pioggia e la portata di deflusso;
- il volume di pioggia defluito dallo scarico finale tarato;
- il volume di pioggia da invasarsi ($V_{\text{invaso}} = V_{\text{pioggia}} - V_{\text{defluito}}$).

Nella pagina seguente è rappresentato un esempio di calcolo in forma grafica, per l'area di trasformazione 03_07, per la quale il coefficiente udometrico attuale è 10 l/s ha, e il

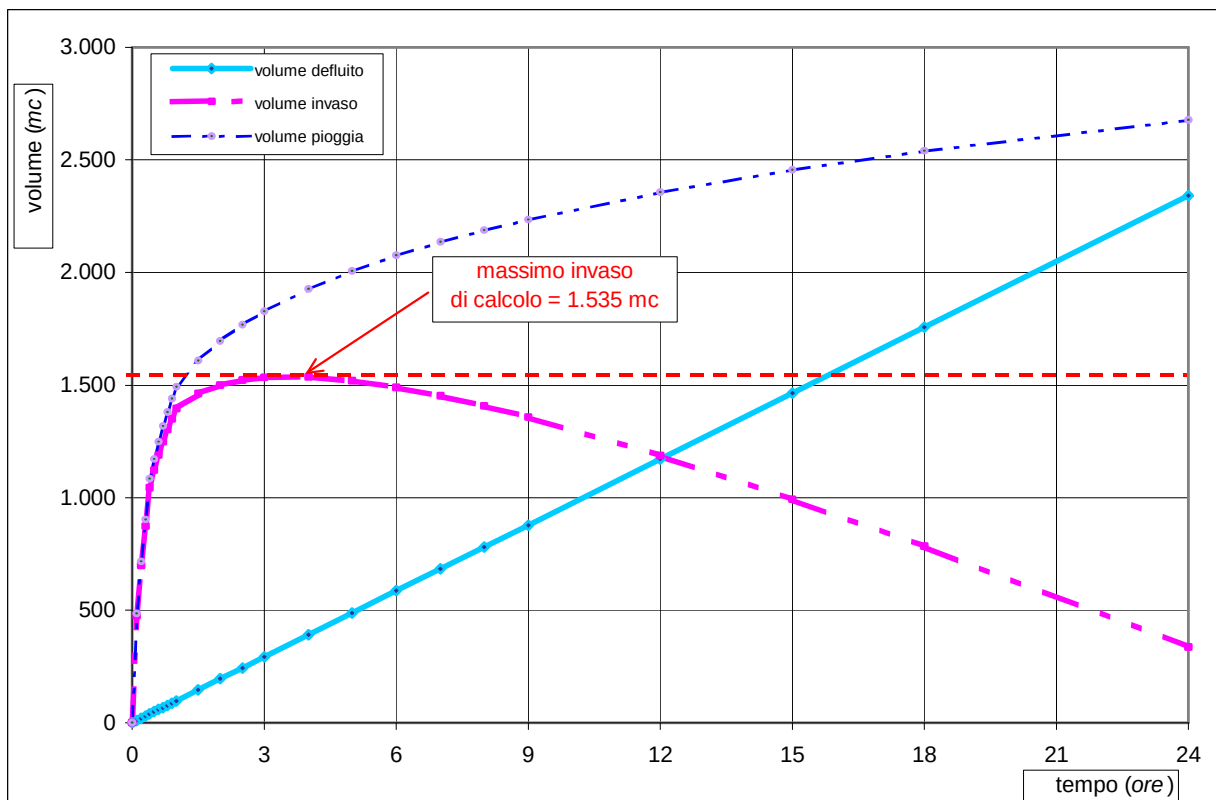
tempo di equilibrio tra volume defluito e volume di pioggia è all'incirca pari a 3,5 ore, il volume di invaso da rendere disponibile risulterebbe 1.535 mc.

Oltre questo tempo dai calcoli risulta che la portata di scarico supera la portata di ulteriore pioggia, cosicché il volume d'invaso della rete dopo il tempo di 4 ore inizia a diminuire. Pertanto il Volume minimo di Laminazione (invasabile nelle condotte di fognatura bianca e altri volumi di laminazione e/o drenaggio da studiare in futuro) viene in questo caso fissato in relazione ad un tempo di pioggia di 4 ore con un tempo di ritorno di 50 anni: **VOLUME INVASO DI CALCOLO = 1.535 m³**. Nell'evento meteorico critico e massimo di calcolo l'accumulo si svuota teoricamente dopo 29 ore (1,2 giorni).

A seconda delle condizioni idrogeologiche (permabilità terreni, soggiacenza falda, classe di vulnerabilità dell'acquifero sotteso), il volume di invaso potrà essere ridotto nella misura massima del 50 % attraverso lo smaltimento in loco delle acque meteoriche pulite con drenaggi, tubi forati, sub-irrigazioni. Il rimanente 50 % di volume di invaso dovrà necessariamente essere accumulato in tubazioni di grosso diametro, aree verdi adeguatamente depresse e profilate.

Se le caratteristiche di permeabilità lo permettono, sulla base di dettagliati studi geologici e idraulici (elevata permeabilità, assente rischio di immisione acque sporche, assenza di rete di scolo), l'accumulo potrà essere ridotto di un ulteriore 25 %, ma con calcoli di portata conseguenti a eventi meteorici T ritorno di 100 anni per le zone collinari e montuose e di 200 anni per le zone pianeggianti.

CALCOLO PORTATE DI PIOGGIA E VOLUMI DA INVASARE				
Rappresentazione Grafica per Area Trasformazione 03_07				
Q defluita fognatura attraverso taratura		27,1	l/s	
Coeff. deflusso area ϕ		0,73	Area Trasformazione 03_07 - Via dell'Industria	
			Superficie area	2,71 ha
				27.088 mq
EQUAZIONI PLUVIOMETRICHE				
Tr (anni)	50	t < 20 minuti a = 90,00 n = 0,565	20 min < t < 1 ora a = 75,45 n = 0,350	t > 1 ora a = 75,45 n = 0,184



Nella tabella seguente sono riassunti i risultati dei calcoli dei Volumi di Laminazione necessari:

Portate scaricabili e Volumi di laminazione								
Aree di Trasformazione						Portata scaricabile		Laminazione
ID	Località	Sup.	Sup.	ϕ_{att}	ϕ_{fut}	Uattuale	Sup*u	Invaso
		(mq)	(ha)			(l/s ha)	(l/s)	(mc)
02_01	Loc. Tezze	4.125	0,41	0,20	0,66	40,0	16,5	146,0
03_01	Loc. Colombara - Mosson	15.434	1,54	0,15	0,66	22,0	34,0	646,5
03_02	Via XXV Aprile - Mosson	5.043	0,50	0,15	0,66	22,0	11,1	211,5
03_03	Via San Lorenzo - Mosson	4.913	0,49	0,10	0,66	10,0	4,9	246,6
03_04	Via dell'Artigianato (ovest)	15.182	1,52	0,12	0,66	12,0	18,2	728,9
03_05	Via dell'Artigianato - Via Martiri Lib.	23.378	2,34	0,30	0,66	30,0	70,1	911,8
03_06	Via dell'Artigianato (est)	5.170	0,52	0,10	0,66	10,0	5,2	257,4
03_07	Via dell'Industria - Mosson	27.088	2,71	0,10	0,73	10,0	27,1	1.535,3
03_08	Via dell'Artigianato (sud)	20.275	2,03	0,10	0,42	10,0	20,3	583,8
04_01	Via Milano / Via Venezia	7.225	0,72	0,20	0,66	20,0	14,5	309,4
05_01	Via Monte Ortigara - Camisino	6.650	0,67	0,20	0,66	20,0	13,3	285,0
05_02	Via Monte Grappa - Camisino	3.100	0,31	0,30	0,66	30,0	9,3	120,9
05_03	Via Trento - Sandonà	3.184	0,32	0,20	0,66	30,0	9,6	124,0
05_04	Via Palladio - Loc. Galain	25.835	2,58	0,12	0,73	12,0	31,0	1.407,0

Compatibilità Idraulica con riferimento agli A.T.O.

I volumi di mitigazione idraulica, calcolati in prima analisi secondo la piena cinquantenaria, come specificato nell'Allegato A della D.G.R. n. 1322/2006, vengono ora sommati e verificati prendendo in considerazione i sottobacini interessati nei contesti di Ambito Territoriale Omogeneo (A.T.O.).

Nel comune di Caltrano gli architetti urbanisti hanno individuato n. 6 Ambiti Territoriali Omogenei, classificati secondo la tipologia prevalente di utilizzo del territorio. Di questi solo gli ATO.3-Mosson, ATO.4-Caltrano, ATO.5-Camisino, Sandonà sono interessati da significative previsioni di trasformazione territoriale.

- A.T.O. 1 – “Montagna”: Area di montagna (Altopiano di Asiago e versanti sud a quota maggiore di 1.350 m s.l.m., terreni prevalentemente rocciosi più o meno carsificati e di elevata permeabilità; la rete di scolo e valliva è pressoché assente. E’ da considerare “alta” la vulnerabilità intrinseca dell’acquifero freatico sottostante, per via del notevole dislivello tra la superficie di permeazione e la quota dell’acquifero

(circa 1.000 m). I dissesti prettamente idraulici sono assenti, mentre sono presenti zone di pericolosità da valanga e da caduta massi al di sotto delle cengie esposte a sud-ovest. Ad esclusione di una pertinenza di malga da trasformare in ambito agrituristico (01_01), in questo A.T.O. non sono previste trasformazioni territoriali.

- A.T.O. 2 – “Tezze, Campora”: Area collinare e di bassa montagna, tra le quote di 275 e 1.350 *m s.l.m.*, terreni prevalentemente rocciosi calcarei nella parte montuosa e collinare verso est, detriti rocciosi e conglomerati ghiaiosi limosi più o meno cementati nella parte collinare. La rete di scolo vallivo è abbastanza sviluppata, anche se le portate di magra sono praticamente assenti: durante i temporali e le piogge successive a periodi piovosi le incisioni vallive si caricano di portate e significativo trasporto solido di detrito roccioso, come ad esempio per la Val di Giova (Comune di Cogollo del Cengio), la Val Grande e alcune vallette sopra Loc. Boschi verso Calvene. Sono presenti zone di pericolosità da valanga e da caduta massi al di sotto delle cengie esposte a sud-ovest (sopra 1.000 *m s.l.m.*). La permeabilità è variabile e funzione del litotipo prevalente: elevata nelle zone calcaree carsificate, media nelle rocce calcaree a stratificazione indistinta e nei detriti e conglomerati di conoide, bassa nella parte costituita da biancone e scaglia rossa (interstrati argillosi e marnosi). Pertanto la vulnerabilità dell’acquifero freatico è da considerare da media ad elevata. E’ prevista una sola trasformazione territoriale, di tipo residenziale, nella contrada Tezze in completamento dell’assetto urbano della frazione, comunque in area di discrete condizioni territoriali, ambientali e idrauliche generali.
- A.T.O. 3 – “Mosson”: Area di alta pianura e pedecollinare, terreni ghiaiosi ciottolosi prevalenti (terrazzi alluvionali dell’Astico), con locali terreni eluvio-colluviali a matrice argillosa nella fascia pedecollinare (Loc. Braglio). La rete di scolo è poco sviluppata grazie all’elevata permeabilità intrinseca dei terreni: durante i temporali e le piogge successive a periodi piovosi la parte finale della val di Giovo si carica di portata e significativo trasporto solido di detrito roccioso (proveniente dal Comune di Cogollo del Cengio), per cui sono frequenti allagamenti misti a detrito in Via Braglio e Via San Lorenzo. Per la mitigazione di questa pericolosità idraulica si propone un accordo con il Comune di Cogollo per la realizzazione di uno sghiaiatore (area

depressa e libera da infrastrutture da ripulire e scavare ogni qual volta eventi torrentizi significativi facciano gravitare a valle detriti in quantità consistente). La permeabilità è variabile e funzione del litotipo prevalente: elevata nelle zone dei terrazzi fluviali, bassa-molto bassa nei terreni eluvio-colluviali pedecollinari. Pertanto la vulnerabilità dell'acquifero freatico è da considerare estremamente elevata, localmente media nella fascia pedecollinare poco permeabile. In questo A.T.O., già molto urbanizzato per insediamenti residenziali e produttivi sono previste molte trasformazioni urbanistiche, da realizzare con opere di mitigazione idraulica quali infiltrazioni per sub-irrigazione di sole acque meteoriche pulite, raccolta e disoleatura/dissabbiatura delle acque di prima pioggia di lavaggio dei piazzali.

- A.T.O. 4 – “Caltrano”: Area di alta pianura e pedecollinare, terreni ghiaiosi ciottolosi prevalenti (terrazzi alluvionali dell'Astico), con locali terreni eluvio-colluviali a matrice argillosa nella fascia pedecollinare (Loc. Sola, lato nord di via Venezia e Via Cavour). Rete di scolo di fondo valle molto significativa (Val Mala, Val Grande, Val delle Lanze), rete di fognatura bianca abbastanza sviluppata nel centro abitato di Caltrano, dissesto idrogeologico (frana ed erosione) nello sbocco della Val Mala sotto la S.P. tra Via Mazzini e Via Via Roma, per il cui dissesto è in corso di progettazione la sistemazione del problema contestualmente alla rettifica della curva della S.P. (Cfr. pag. 24). La vulnerabilità dell'acquifero freatico è da considerare estremamente elevata, localmente media/alta nella fascia pedecollinare poco permeabile. In questo A.T.O., già molto urbanizzato per insediamenti residenziali è previsto un solo ambito di trasformazione urbanistica, da sportiva a residenziale (04_01) tra Via Milano e Via Venezia, da realizzare con opere di mitigazione idraulica quali infiltrazioni per sub-irrigazione di sole acque meteoriche pulite.
- A.T.O. 5 – “Camisino, Sandonà”: Area pedecollinare, abbastanza urbanizzata, terreni di conoide ghiaiosi e limosi molto permeabili, falda abbastanza profonda, modeste strisce di terreno eluvio-colluviale argilloso scarsamente permeabile, area significativa di terrazzo fluviale alluvionale in Loc. Galain, molto permeabile. E' segnalata una zona soggetta a temporanee venute d'acqua (Loc. Rigola). Rete di scolo di fondo valle abbastanza significativa (Val di Prasso, vallecule di località

Boschi-Via Palladio), rete di fognatura bianca abbastanza sviluppata nel centro abitato di Camisino, fognatura mista in frazione Sandonà, in fase di separazione, rischio di inquinamento e necessaria tutela della sorgente di Piasian. La vulnerabilità dell'acquifero freatico è estremamente elevata nella zona Galain, elevata nella parte pedecollinare su conoide ghiaiosa, media nel pedecollinare a matrice argillosa. In questo A.T.O., sono previste n. 3 trasformazioni urbanistiche residenziali a Camisino e Sandonà e n. 1 trasformazione per destinazione produttiva in loc. Galain.

- A.T.O. 6 – “Fiume Astico”: Area di terrazzo fluviale a ridosso dell'alveo inciso del Torrente Astico: scarsamente urbanizzata, terreni di terrazzo fluviale alluvionale in Loc. Rive, Seghetta, Maglio e Galain, molto permeabile; terreni poco permeabili in Loc. I Prà (origine vulcanica). Rete di scolo di fondo valle abbastanza significativa e pericolosa (sbocco della Val Mala, Val di Prassoi, vallecole di località Boschi-Via Palladio), rete di fognatura bianca assente; lo scolo proveniente dalla zona produttiva di Mosson è stata recentemente sistemata dal Servizio Forestale (Cfr. pag. 24). L'area del terrazzo inferiore tra Loc. Maglio e Seghetta fino a quota 215 *m s.l.m.*, come individuato nella Carta Idrogeologica c 05 02 e nella tavola Comp.Idr.01 è classificabile a Pericolosità Media P2, Rischio moderato R1; rischio di inquinamento e necessaria tutela della sorgente di Piasian. La vulnerabilità dell'acquifero freatico è estremamente elevata in tutto l'A.T.O., ad esclusione della Loc. I Prà (vulnerabilità elevata) e terrazzo sotto Via Palladio (vulnerabilità molto elevata). In questo A.T.O., non sono previste trasformazioni urbanistiche.

Nella Tabella seguente vengono schematizzati gli ambiti territoriali omogenei dal punto di vista delle tipologie d'uso prevalenti individuate dagli urbanisti del P.A.T. e delle superfici massime di trasformazione progettate.

A.T.O. e Trasformazioni previste dal P.A.T.			
A.T.O.	Tipologia A.T.O.	Sup. A.T.O.	Sup. Trasform.
n.		S (ha)	S₁ (ha)
ATO 1	Montagna	935,16	0,00
ATO 2	Montagna / Collina	988,40	0,41
ATO 3	Residenziale / Produttivo / Agricolo	60,27	11,65
ATO 4	Residenziale	41,54	0,72
ATO 5	Residenziale / Produttivo / Agricolo	119,17	3,88
ATO 6	Agricolo	123,33	0,00
Totale Comune		2.267,9	16,7

Dopo aver calcolato per ogni area di trasformazione gli invasi di accumulo necessari all'invarianza idraulica, si procede alla definizione dell'Indice di accumulo-laminazione ottenuto come rapporto tra il volume di accumulo in eccesso da laminare e la superficie di trasformazione:

$$I = V_1/S_1 \text{ (mc/ha)}$$

La media pesata dell'indice di accumulo laminazione è pari a circa 450 *mc/ha* a causa del medio-alto livello di impermeabilizzazione previsto.

Nella tabella successiva vengono evidenziati i volumi d'acqua in eccesso da accumulare e gli indici I per ogni ATO e alcune note relative ai valori indice ottenuti.

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
 OGGETTO: Valutazione di Compatibilità Idraulica ai sensi della D.G.R. Veneto n. 1322/2006
 COMMITTENTE: Spett. Amm. Com. di Caltrano

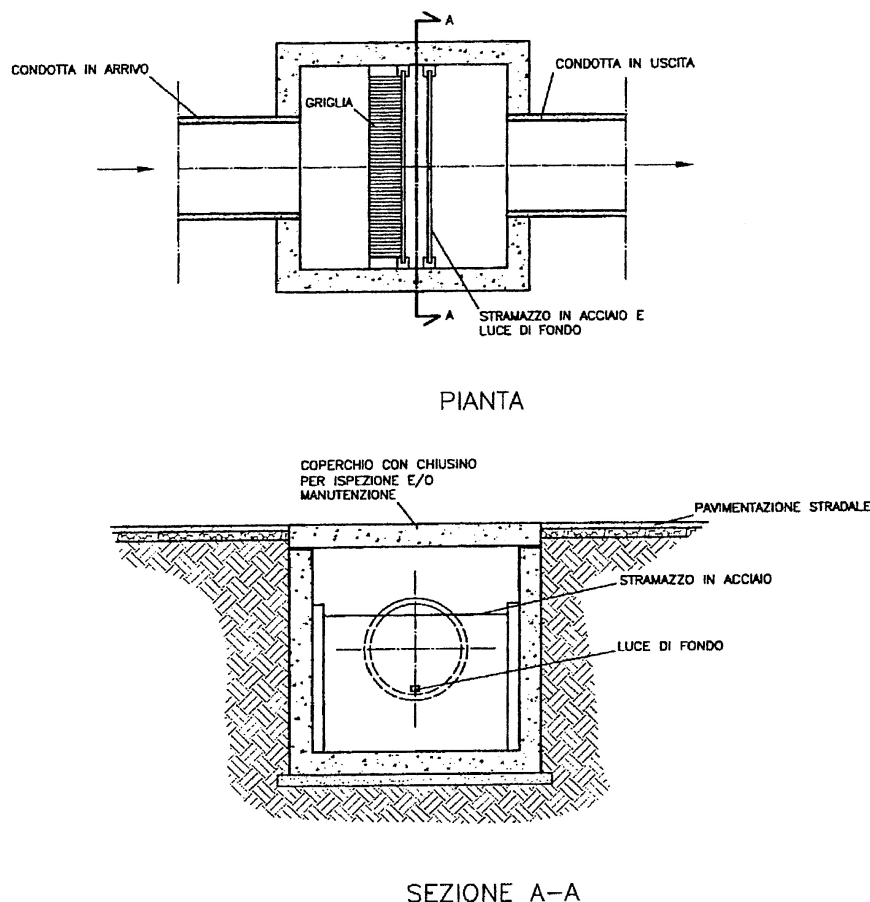
Tabella 1 - Sintesi dei calcoli di Mitigazione Idraulica per A.T.O. - Indice di accumulo-laminazione						
A.T.O.	Tipologia A.T.O.	Sup. A.T.O.	Sup. Trasform.	Volume accumulato	Indice $I = V_1/S_1$	Note
n.		S (ha)	S ₁ (ha)	V ₁ (mc) Tr 50 anni	Vol. eccesso (mc/ha)	
ATO 1	Montagna	935,16	0,00	0,00	0,00	Non sono previste trasformazioni di destinazioni d'uso in questo A.T.O.
ATO 2	Montagna / Collina	988,40	0,41	146,00	356,10	Indice I minore di 400 mc/ha per il modesto coefficiente di deflusso medio previsto
ATO 3	Residenziale / Produttivo / Agricolo	60,27	11,65	5121,80	439,64	Indice I maggiore di 400 mc/ha per il significativo coefficiente di deflusso medio previsto
ATO 4	Residenziale	41,54	0,72	309,40	429,72	Indice I maggiore di 400 mc/ha per il significativo coefficiente di deflusso medio previsto
ATO 5	Residenziale / Produttivo / Agricolo	119,17	3,88	1936,90	499,20	Indice I quasi pari a 500 mc/ha per l'elevato coefficiente di deflusso medio previsto
ATO 6	Agricolo	123,33	0,00	0,00	0,00	Non sono previste trasformazioni di destinazioni d'uso in questo A.T.O.
Totale Comune		2.267,9	16,7	7.514,1	451,0	
					media pesata indice I	

Il totale degli accumuli necessari all'invarianza idraulica (circa 7.500 mc), rapportato alle superfici delle trasformazioni massime previste dal P.A.T. (circa 16,7 ha), porta ad un indice medio complessivo per l'intero comune che vale $I = 451,0 \text{ mc/ha}$.

Indicazioni di carattere generale per le nuove urbanizzazioni

Vengono riportati di seguito alcuni indirizzi generali per mitigare l'impatto idraulico delle nuove urbanizzazioni (aree di trasformazione, nuova viabilità).

- 1) In mancanza di uno studio più rigoroso, deve essere compensata la riduzione dei volumi di invaso conseguenti all'urbanizzazione, prevedendo di ricavare volumi di invaso, in modo da moderare le portate scaricate nella rete di bonifica, in misura non inferiore a 400 m^3/ha di area urbanizzata residenziale, 500 m^3/ha di area urbanizzata produttiva, 200 m^3/ha di area urbanizzata per sport e tempo libero. I volumi potranno essere ottenuti sovra-dimensionando le condotte per le acque meteoriche, realizzando nuove fossature e soprattutto zone a temporanea sommersione nelle aree a verde (bacini di laminazione). Al fine di garantire un effettivo riempimento degli invasi realizzati ed il loro conseguente utilizzo per la moderazione delle portate, nella sezione terminale della rete di acque bianche, prima dello scarico, si dovrà posizionare un manufatto di controllo in grado di scaricare, ordinariamente, una portata massima unitaria pari a quanto prescritto dal competente consorzio di bonifica.



Ai fini dell'incremento di invaso è possibile altresì prevedere risezionamenti ed allargamenti di canali di scolo e agrari privati con oneri a carico di chi urbanizza.

2) Tenuto conto del principio che, a seguito di nuovi interventi di urbanizzazione, la portata meteorica che potrà essere conferita nei corpi ricettori (scoli e fognature bianche) non dovrà superare il valore di portata derivante dalla medesima area prima dell'urbanizzazione ("invarianza idraulica"), il PI favorirà, ove l'assetto geologico ed idrogeologico lo permette (elevata permeabilità dei terreni sub-superficiali, assenza di falda freatica fino a 2 / 3 m), il ricorso a sistemi di "infiltrazione facilitata" nel suolo delle acque meteoriche, con i quali smaltire i deflussi in eccesso, prodotti dall'impermeabilizzazione. Allo scopo, si può ricorrere ad uno o anche più dei seguenti sistemi:

- pavimentazioni permeabili (strade pedonali, marciapiedi, parcheggi);
- bacini di infiltrazione;
- pozzi di infiltrazione, ove permessi dalla normativa di tutela ambientale);
- trincee drenanti / sub-irrigazione.

L'aspetto saliente dei sistemi sopracitati. è rappresentato dal mantenimento della loro efficienza nel tempo. che comporta la necessità di una periodica pulizia.

L'Allegato A della Deliberazione della Giunta Regionale n° 1322 del 10/05/2006, che riporta le "Modalità operative e indicazioni tecniche" per la "Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici", in merito alla dispersione nel sottosuolo, precisa che i parametri assunti alla base del dimensionamento, caso per caso, devono derivare da prove sperimentali. Inoltre, che "le misure compensative andranno di norma individuate in volumi di invaso per la laminazione di almeno il 50 % degli aumenti di portata", con possibilità di incremento sino al 75%, verificando la "funzionalità del sistema a smaltire gli eccessi di portata prodotti dalle superfici impermeabilizzate rispetto alle condizioni antecedenti la trasformazione, almeno per un tempo di ritorno di ... 200 anni nei territori di pianura". Tuttavia, si precisa anche che "qualora le condizioni del suolo lo consentano e nel caso in cui non sia prevista una canalizzazione e/o scarico delle acque verso un corpo recettore, ma i deflussi vengano dispersi sul terreno, non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica, in

quanto si può supporre ragionevolmente che la laminazione della portata in eccesso avvenga direttamente sul terreno".

Il PI, nello spirito delle indicazioni dell'allegato "A" sopracitato in merito alla dispersione nel sottosuolo, vista anche la necessità di una manutenzione periodica dei dispositivi di infiltrazione sopra citati (spesso disattesa), favorirà l'abbinamento a questi ultimi, anche degli interventi di laminazione vera e propria, quali aree verdi conformate morfologicamente per favorire un invaso, o un sovradimensionamento della rete di raccolta delle acque meteoriche entro le aree oggetto di trasformazioni urbanistiche.

- 2) Dovranno essere mantenuti e ripristinati i fossi in sede privata; in area agricola è vietata la tomlinatura dei fossi fatta eccezione per la costruzione di accessi carrai.
- 3) La distribuzione plani-volumetrica dell'area di laminazione dovrà essere preferibilmente definita in modo che le aree a verde siano distribuite lungo le sponde delle rete idraulica eventualmente presente a garanzia e salvaguardia di una idonea fascia di rispetto.
- 4) Le aree a verde per laminazione dovranno assumere una configurazione che attribuisca loro due funzioni:
 - di ricettore di una parte delle precipitazioni defluenti lungo le aree,
 - di bacino di laminazione del sistema di smaltimento delle acque piovane.

Tali aree possibilmente dovranno:

- essere poste ad una quota inferiore rispetto al piano stradale circostante (franco di sicurezza di 20 / 30 cm);
- essere idraulicamente connesse tramite opportuni collegamenti con la strada;
- avere una superficie sufficientemente estesa tale da non compromettere la loro fruibilità durante il tempo secco, ovvero dovranno essere dimensionate in modo da limitare il più possibile il livello di invaso durante gli eventi di progetto;
- 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;

- essere ubicate preferibilmente immediatamente a monte e vicino allo scarico tarato finale.
- 5) Le superfici impermeabili in ambito residenziale dovranno essere limitate al minimo, per cui le pavimentazioni destinate a parcheggio, percorsi ciclopedonali, piazze dovranno essere di tipo drenante, o comunque permeabili, realizzate su idoneo sottofondo che ne garantisca l'efficienza, con la sola deroga per le aree destinate ai portatori di handicap e a ridosso della viabilità principale. In ambiti produttivi dovranno essere realizzate pavimentazioni impermeabili per la raccolta e depurazione (disoleatura/dissabbiatura) delle acque di prima pioggia (Rif. Piano di Tutela delle Acque e D. Lgs. 152/2006, come modificato dal D. Lgs. n. 4 del 16-01-2008, aree di ripetto delle sorgenti captate per usi idopotabili).
- 6) I pluviali delle nuove abitazioni in ambito di edificazione diffusa, ove è ragionevolmente possibile, dovranno scaricare superficialmente oppure in pozzi disperdenti collegati in sommità alla rete delle acque meteoriche.
- 7) Per le zone classificate a rischio idrologico si consiglia di evitare la realizzazione di locali interrati al di sotto della superficie della falda se non si prevedono adeguati sistemi di drenaggio, impermeabilizzazione e sollevamento delle acque per preservare gli edifici dal pericolo di allagamento. Il piano di imposta dei fabbricati sarà fissato ad una quota superiore di almeno 20-40 cm rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante. In alternativa, i piani interrati saranno impermeabilizzati al di sotto del piano d'imposta di cui sopra e saranno previste aperture (comprese rampe e bocche di lupo) solo a quote superiori.
- 8) In riferimento alla pianificazione regionale e specificatamente dei contenuti dei Piani Generali di Bonifica non potranno essere autorizzati interventi di tombinamento o chiusura di fossati e scoli esistenti, di qualsiasi natura essi siano, a meno che non si verifichi una delle seguenti condizioni e previo parere del consorzio di bonifica competente:
- evidenti e motivate necessità attinenti la sicurezza pubblica;
 - giustificate motivazioni di carattere igienico sanitario;

– l'intervento sia concordato e approvato dal Consorzio di Bonifica.

- 9) Le nuove tombinature dovranno assicurare la funzione iniziale del fossato sia in termini di volume di invaso che di smaltimento delle portate. A tale scopo per presentare una domanda di tombinamento all'ente gestore (Genio Civile e Servizio Forestale), dovrà essere presentata un'apposita relazione tecnica nella quale sia evidenziata la funzione del fossato e le misure che si intendono adottare per mantenere inalterata la funzione dello stesso in relazione a tutto il bacino limitrofo che serve o può servire. Nel caso di autorizzazione di passi carrai la lunghezza massima non deve superare i 6 metri.
- 10) Nel caso siano interessati canali e scoli vallivi pubblici, foreatali, demaniali, o iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, qualsiasi intervento o modificazione della configurazione esistente all'interno della fascia dei 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 523/1904, e dovrà quindi essere specificatamente autorizzato a titolo di precarico, fermo restando che dovrà permanere completamente sgombra da ostacoli o impedimenti una fascia di larghezza pari a 5 m da entrambi i lati e che sono assolutamente vietate nuove edificazioni a distanza inferiore a 10 m.
- 11) Le zone alberate lungo gli scoli consortili, ai fini della manutenzione e pulizia degli scoli, dovranno essere autorizzate dal Genio Civile e dal Servizio Forestale e in ogni caso non potranno essere poste a dimora a distanza inferiore a 5 m dai cigli dei canali e scoli vallivi.
- 12) Nella realizzazione delle opere pubbliche ed infrastrutture dovranno essere adottati gli indirizzi sopra indicati. In particolare per le strade di collegamento dovranno essere previste ampie scoline laterali e dovrà essere garantita la continuità di deflusso delle acque fra monte e valle dei rilevati. Nella realizzazione di piste ciclabili si dovrà evitare il tombinamento dei fossi prevedendo il loro spostamento.
- 13) Oltre alle N.T.A. del P.A.T. e dei P.I. nel rilascio dei *permessi di costruzione* si dovrà tenere conto del Regolamento 2078/92 CEE recepito dalla regione Veneto con DGR 427

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
OGGETTO: Valutazione di Compatibilità Idraulica ai sensi della D.G.R. Veneto n. 1322/2006
COMMITTENTE: Spett. Amm. Com. di Caltrano

del 30/01/95 che detta i principi di gestione e tutela del territorio agricolo comprese le indicazioni contenute nei Regolamenti di Polizia Rurale ove approvati.

Trattamento delle acque di prima pioggia - Criteri di dimensionamento

Le acque di prima pioggia, in termini di qualità, volume e portata di piena, si possono distinguere nelle seguenti categorie:

- piogge ordinarie di bassa intensità, che non generano significativi sfiori o trascinamento di sedimenti;
- piogge intense, di diverso tempo di ritorno, che generano sfiori consistenti o trascinamenti di sedimenti organici (detriti vegetali, oli depositati da perdite da autoveicoli, sabbie fini, polveri inquinanti) nelle fognature;
- piogge di primo flusso, che veicolano la parte più consistente di sedimenti organici, soprattutto se precedute da lunghi intervalli di tempo secco;
- portate di seconda e terza pioggia, il cui carico inquinante è modesto/trascurabile.

Le caratteristiche qualitative di questi flussi sono state valutate sulla base di dati di letteratura (IAWQ 1997), confermati dalle misure effettuate in vari sottobacini veneti (Mestre e Vicenza).

La tabella seguente riassume le caratteristiche qualitative dei flussi tipici di prima pioggia. Si rileva come il carico organico di BOD e COD e quello di fosforo in prima pioggia può superare di molto la concentrazione di tempo secco: la concentrazione in solidi sospesi è direttamente legata a questi picchi. Ma anche l'azoto, in forma ammoniacale, può raggiungere valori paragonabili a quelli di tempo secco.

Parametro (mg / l)	Misure di picco	Misure in coda di piena	Valori di prima pioggia secondo IAWQ 1997
COD	900	100	642
BOD	--	--	398
SST	550	150	208
N-NH ₄	20	7	16
P	9	1	10

Date le caratteristiche delle acque di prima pioggia un efficace risanamento del corpo idrico ricettore non può prescindere dall'invaso e successivo trattamento di tutto il volume di "prima pioggia".

Le principali tecniche di intervento sulle acque di prima pioggia sono usualmente attuate secondo due principi:

- il trattamento differito all'impianto biologico, che prevede l'invaso in linea, attraverso la maggiorazione delle dimensioni delle condotte che trasportano acque di dilavamento dei parcheggi e piazzali, o fuori linea mediante apposite vasche;
- oppure il trattamento diretto di grosse portate per brevi periodi..

In sintesi le scelte proponibili per il trattamento delle acque di prima pioggia sono:

- invaso fuori linea in vasche, omogeneizzazione e invio graduale all'impianto biologico di trattamento di disoleatura e dissabbiatura;
- trattamento biologico ordinario con rendimento del 90% sul carbonio e del 70% sull'azoto.

L'installazione degli impianti di trattamento di prima pioggia deve garantire il rispetto del parametro oli minerali, che è fissato per il D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 rispettivamente in 10 e 5 *mg/litro* nei casi di scarico in fognatura o in acque superficiali. I limiti del Fosforotot e Azototot sono ridotti ulteriormente ai sensi del Piano Tutela Acque (D.G.R.V. 4453 del 29/12/2004), pertanto i limiti di emissione del fosforo e dell'azoto saranno $P_{tot} = 1 \text{ mg / l}$, $N_{tot} = 10 \text{ mg / l}$.

Se il numero di pozzetti disoleatori/dissabbiatori è ravvicinato rispetto al ritardo di corrivazione della prima pioggia sul piazzale e/o parcheggio da trattare, si dovrebbe depurare un volume minimo conseguente a 5 mm di pioggia, quindi a titolo di esempio 5.0 mc di acqua sporca per ogni 1.000 mq di piazzale.

Se l'impianto di trattamento è unico per una superficie lunga e stretta, l'acqua da accumulare e trattare sarà anche doppia perché l'acqua che cade nelle superfici lontane impiega alcuni minuti per raggiungere il disoleatore/dissabbiatore.

Conclusioni

Le Norme di Legge (D.G.R. Veneto 1322/2006, Regi Decreti 368/1904 e 523/1904), le norme contenute nei Regolamenti del Genio Civile e del Servizio Forestale Provinciale, le Norme di Attuazione del P.A.T. del Comune di Caltrano, l'analisi della situazione idraulica e idrogeologica attuale, hanno permesso di verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nel nuovo strumento urbanistico (P.A.T.) considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti presenti e potenziali e le caratteristiche idrauliche della rete di scolo e fluviale del territorio comunale, le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono venire a determinare.

Nella presente Valutazione di Compatibilità Idraulica in particolare si è proceduto a:

1. Riportare le condizioni geomorfologiche, geologiche, idrogeologiche e di vulnerabilità intrinseca degli acquiferi contenute nel Quadro Conoscitivo Geologico allegato al P.A.T.;
2. Schematizzare la rete idrografica principale (fiumi e torrenti classificati), gestita dal genio Civile, e secondaria, gestita dal Servizio Forestale Provinciale;
3. Evidenziare le condizioni di sofferenza (ristagni e allagamenti frequenti per sovraccarico o locale inefficienza della rete di scolo) e di rischio idraulico (aree a moderato e medio rischio calcolato nella presente relazione tecnica, cfr. pag. 22);
4. Definire le fasce di rispetto e di inedificabilità lungo i corsi d'acqua ai sensi del titolo IV (disposizioni di polizia idraulica) del Regio Decreto 368/1904 e 523/1904, con riferimento all'Elab. 1 di progetto del P.A.T. – Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale;
5. Individuare e studiare le aree di trasformazione urbanistica rispetto alla situazione idrogeologica e idraulica attuale.
6. Determinare l'influenza che ogni singola nuova area di trasformazione (o gruppo di aree vicine) può avere sull'idrografia di scolo superficiale: gli interventi sono stati standardizzati in 3 categorie di impermeabilizzazione e qualità dell'acqua in uscita: produttivo/commerciale/direzionale, residenziale e servizi per lo sport.

7. Determinata la criticità e il grado di influenza delle nuove trasformazioni, si è provveduto a pre-dimensionare gli interventi di mitigazione nonché al loro ragguaglio in funzione della criticità del nuovo insediamento.
8. Studiare le trasformazioni idrauliche e le misure compensative con riferimento agli Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.) definiti dal P.A.T., esprimendo il tutto anche attraverso una Tabella che riporti l'indice del volume d'acqua in eccesso (accumulo-laminazione) rispetto all'estensione delle trasformazioni territoriali;

Tutto ciò ha portato a definire una *sostanziale compatibilità idraulica del nuovo strumento urbanistico (P.A.T.) nei confronti dell'idrografia superficiale* e delle sofferenze esistenti (moderato o medio rischio idraulico e aree di frequente allagamento o ristagno), sempre che *vengano adottati accorgimenti nella sistemazione e ubicazione delle aree verdi urbane o di aree per l'utilizzo ad hoc con funzioni di invaso per la mitigazione e l'invarianza idraulica richiesti dalla normativa tecnica di settore.*

Rimane da verificare e dimensionare, in sede di pianificazione successiva (P.I.) e di attuazione (P.U.A.), le soluzioni tecniche per limitare la naturale espansione (esondazioni) della rete idrografica, o l'aggravio di portata nella rete di fognatura bianca.

Per quanto riguarda il livello qualitativo delle acque scaricate in rete idrografica si prescrive di pretrattare le acque di prima pioggia provenienti dai piazzali e parcheggi delle aree produttive, commerciali e direzionali. L'installazione degli impianti di trattamento di prima pioggia deve garantire il rispetto del parametro oli minerali, che è fissato per il D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 rispettivamente in 10 e 5 *mg/litro* nei casi di scarico in fognatura o in acque superficiali. I limiti del Fosforo_{tot} e Azoto_{tot} sono ridotti ulteriormente ai sensi del Piano Tutela Acque (D.G.R.V. 4453 del 29/12/2004), pertanto i limiti di emissione del fosforo e dell'azoto saranno $P_{tot} = 1 \text{ mg/l}$, $N_{tot} = 10 \text{ mg/l}$.

I pozzi perdenti possono essere realizzati, nelle aree residenziali senza particolari problemi, fuori dalle aree di rispetto delle sorgenti per attingimento di acqua idropotabile; nelle zone produttive i pozzi e le dispersioni con sub-irrigazione saranno progettati e realizzati con particolari precauzioni per separare correttamente acque meteoriche pulite dalle coperture

dalle acque sporche dei piazzali, previo autorizzazione allo scarico nel suolo fuori falda da parte dell'Ufficio Ambiente della Provincia di Vicenza.

Per gli interventi di trascurabile impermeabilizzazione potenziale (superfici di estensione inferiore a 1.000 mq) quali le modeste strutture a servizio degli ambiti agrituristici e gli interventi di ampliamento negli ambiti di edificazione diffusa (100 / 150 mq/cad) sarà sufficiente adottare criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, percorsi in betonelle drenanti, o comunque permeabili, realizzati su idoneo sottofondo che ne garantisca l'efficienza, con la sola deroga per le aree di sosta destinate ai portatori di handicap. Ove è tecnicamente e idrogeologicamente possibile gli scarichi dei pluviali dovranno smaltire superficialmente oppure in pozzetti disperdenti collegati in sommità alla rete delle acque meteoriche.

Le aree di trasformazione previste nel P.A.T., ai sensi del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Brenta-Bacchiglione, non sono caratterizzate da rischio e pericolosità idraulica.

Vicenza, 23 gennaio 2009

IL GEOLOGO

RESPONSABILE DELLA SEZIONE
GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA

DR. GEOL. ROBERTO RECH

L' INGEGNERE

RESPONSABILE DELLA SEZIONE
IDRAULICA E IDROLOGICA

DR. ING. FEDERICO BERTOLDO

Allegati: Tabella 1: Sintesi dei calcoli di Mitigazione idraulica per A.T.O. - Indice di accumulo-laminazione
Tabella 2: Sintesi dei calcoli di Mitigazione idraulica per le Aree di Trasformazione
Elaborato 1 di progetto del P.A.T. - Carta dei Vincoli e della Pianificazione territoriale - Scala 1 : 10.000
Elaborato 2 di progetto del P.A.T. - Carta delle Invarianti - Scala 1 : 10.000
Elaborato 3 di progetto del P.A.T. - Carta delle Fragilità - Scala 1 : 10.000
Elaborato 4a e 4b di progetto del P.A.T. - A.T.O. e Carta delle Trasformabilità - Scala 1 : 10.000
Quadro Conoscitivo del P.A.T. - Carta Litologica - Scala 1 : 10.000
Quadro Conoscitivo del P.A.T. - Carta Idrogeologica - Scala 1 : 10.000
Quadro Conoscitivo del P.A.T. - Carta Geomorfologica - Scala 1 : 10.000
Quadro Conoscitivo del P.A.T. - Carta della Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi - Scala 1 : 10.000
Tavola Comp.Idr. 01 - Idrografia, Condizioni Idrauliche, A.T.O. e Trasformazione - Scala 1 : 10.000

CALTRANO PAT Comp Idr gennaio 2009.doc