



Comune di San Bonifacio
Provincia di Verona

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO

Valutazione di Compatibilità Idraulica

Ai sensi della D.G.R. n°2948 del 06 Ottobre 2009

Relazione Tecnica

VCI01

Relatore

Ing. Mauro Resenterra

Marzo 2015

Questo elaborato redatto dall'Ing. Mauro Resenterra non può essere riprodotto o comunicato a terzi senza preventiva autorizzazione scritta

INDICE

1.	PREMESSA	4	
2.	CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO COMUNALE.....	6	
2.1	Limiti Amministrativi.....	6	
2.2	Caratteristiche geomorfologiche, geolitologiche e idrogeologiche	7	
2.2.1	Geomorfologia del territorio comunale.....	7	
2.2.2	Geolitologia del territorio comunale	9	
2.2.3	Idrogeologia del territorio comunale.....	11	
2.3	Caratteristiche idrografiche	14	
2.3.1	Descrizione del sistema Alpone Chiampo.....	14	
2.3.2	Criticità del sistema Alpone Chiampo.....	16	
2.3.3	Interventi programmati per la sicurezza idraulica del sistema Chiampo Alpone	21	
2.3.4	Descrizione del sistema idrografico minore	24	
3.	VULNERABILITA' IDRAULICA.....	25	
3.1	Inquadramento generale	25	
3.2	ATO A1.1 Ambito agricolo pianura meridionale.....	26	
3.2.1	Inquadramento territoriale.....	26	
3.2.2	Previsioni urbanistiche	26	
3.2.3	Vulnerabilità idraulica.....	27	
3.3	ATO A2.1 Ambito di Villabella.....	27	
3.3.1	Inquadramento territoriale.....	27	
3.3.2	Previsioni urbanistiche	27	
3.3.3	Vulnerabilità idraulica.....	28	
3.4	ATO A2.2 Ambito di Locara	28	
3.4.1	Inquadramento territoriale.....	28	
3.4.2	Previsioni urbanistiche	29	
3.4.3	Vulnerabilità idraulica.....	29	
3.5	ATO A3.1 Ambito di Prova - Lobia	29	
3.5.1	Inquadramento territoriale.....	29	
3.5.2	Previsioni urbanistiche	30	
3.5.3	Vulnerabilità idraulica.....	30	
3.6	ATO R1.1 - San Bonifacio.....	31	
3.6.1	Inquadramento territoriale.....	31	
3.6.2	Previsioni urbanistiche	32	
3.6.3	Vulnerabilità idraulica.....	32	
3.7	ATO P1.1 Ambito Polo Produttivo SR11	33	
3.7.1	Inquadramento territoriale.....	33	

3.7.2	Previsioni urbanistiche	33
3.7.3	Vulnerabilità idraulica.....	33
3.8	ATO S1.1 Ambito misto servizi e agricolo	34
3.8.1	Inquadramento territoriale.....	34
3.8.2	Previsioni urbanistiche	34
3.8.3	Vulnerabilità idraulica.....	35
4.	COMPATIBILTA' IDRAULICA	36
4.1	Pluviometria.....	36
4.1.1	Caratterizzazione pluviometrica del territorio comunale	36
4.1.2	Ragguaglio delle piogge alle aree allo studio.....	36
4.2	Stima dei nuovi carichi idraulici	37
4.2.1	Metodologia utilizzata	37
4.2.2	Metodo cinematico.....	39
4.2.3	Metodo dell'invaso	41
4.3	Misure compensative	41
4.3.1	Metodo cinematico.....	41
4.3.2	Metodo dell'invaso	42
4.3.3	Volumi minimi specifici da predisporre per la mitigazione dei nuovi carichi idraulici	44
4.3.4	Riepilogo delle trasformazioni previste nelle singole ATO e i volumi specifici minimi di compenso da predisporre	44
5.	RACCOMANDAZIONI PER L'ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	46
5.1	Prescrizioni generali.....	46
5.2	Prescrizioni da seguire in aree con criticità idraulica.....	48
5.2.1	Autorità di Bacino fiume Adige	49
5.2.2	Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta Bacchiglione	53
5.2.3	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	53
5.2.4	Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta	55
5.2.5	Analisi geologica svolta per il PAT	55
	Allegati	58

1. PREMESSA

La Regione Veneto ha introdotto, attraverso una serie di delibere oggi riassunte dalla vigente DGRV n. 2948 del 06/10/2009, la necessità di supportare le scelte di ogni strumento urbanistico, nuovo o variante al vigente, con una specifica “Valutazione di Compatibilità Idraulica” (VCI) e subordinando l’adozione di tali strumenti al parere del Genio Civile Regionale competente per territorio.

Lo scopo fondamentale della VCI è quello di far sì che le valutazioni urbanistiche, sin dalla fase della loro formazione, tengano conto dell’attitudine dei luoghi ad accogliere le nuove edificazioni, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e potenziali, nonché possibili alterazioni del regime idraulico conseguenti a cambi di destinazione o trasformazioni di uso del suolo. In sintesi lo studio idraulico deve verificare l’ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico, prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell’assetto idraulico del territorio.

Lo studio, nel caso di territori comunali ricadenti negli ambiti di competenza dei PAI, deve inoltre dimostrare la coerenza delle previsioni urbanistiche con le prescrizioni di tutela del piano.

Quanto detto, esplica la volontà di demandare ai comuni, ed ai loro strumenti di pianificazione urbanistica, il compito di gestire gli interventi strutturali futuri, in conformità col principio di non immettere nel reticolo idrografico più acqua di quanto attualmente ne confluisca (invarianza idraulica).

La valutazione deve essere riferita a tutta l’area interessata dallo strumento urbanistico, ovvero l’intero territorio comunale (intercomunale nel caso di P.A.T.I.). Ovviamente il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione dovrà essere rapportato all’entità ed alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche (P.A.T., P.A.T.I. o P.I.); in particolare si dovranno analizzare le problematiche di carattere idraulico, individuare le zone di tutela e le fasce di rispetto ai fini idraulici ed idrogeologici, dettare specifiche discipline per non aggravare il livello di rischio esistente ed indicare tipologie d’intervento compensativo da adottare nell’attuazione delle previsioni urbanistiche. Queste ultime verranno definite progressivamente ed in maggior dettaglio passando dalla pianificazione strutturale (P.A.T., P.A.T.I.) a quella operativa ed attuativa (P.I. o P.U.A.).

Nell’ambito del presente studio verranno fornite le indicazioni per garantire la sicurezza adeguata agli insediamenti previsti dal PAT, tenendo sempre conto dei criteri generali contenuti nei PAI dei fiumi Adige e Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta Bacchiglione, nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e le indicazioni fornite dal Consorzio di bonifica Alta Pianura Veneta e dagli altri enti aventi competenza territoriale nel comune di San Bonifacio.

La presente Valutazione di Compatibilità Idraulica riprende lo studio effettuato ed approvato nel precedente PAT; dal punto di vista urbanistico vengono confermate le precedenti previsioni con riduzione del complessivo carico insediativo, mentre dal punto di vista idraulico la condizione di

pericolosità è stata aggiornata con la perimetrazione vigente dei PAI del fiume Adige e dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta e Bacchiglione (decreti segretariali del 2014-2015).

L'aggiornamento da parte dell'Autorità di Bacino del fiume Adige della pericolosità idraulica conseguente agli interventi di difesa e protezione idraulica realizzati nell'ultimo periodo non è ancora disponibile e dovrà essere integrata nella successiva fase del Piano degli Interventi.

2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO COMUNALE

2.1 Limiti Amministrativi

Il territorio comunale di San Bonifacio si estende per 33,8 km² e si colloca nella pianura veronese orientale, al confine con la Provincia di Vicenza.

Il territorio comunale si estende dalle pendici lessinee, insinuandosi all'interno dello sbocco della valle del torrente Alpone, e si protende verso sud e la media pianura padano-veronese in sinistra Adige.

Confina a nord con i comuni di Monteforte d'Alpone e Soave nella Provincia di Verona; Gambellara e Lonigo nella provincia di Vicenza ed a sud con i comuni di Arcole e Belfiore in provincia di Verona.



Figura 1. Vista del territorio allo studio.

2.2 Caratteristiche geomorfologiche, geolitologiche e idrogeologiche

2.2.1 Geomorfologia del territorio comunale

L'analisi geologica svolta per il Piano di Assetto del Territorio dal Dott. Simone Del Forno evidenzia nell'area di studio due distinti ambiti morfologici ed orografici (Figura 2):

- la porzione terrazzata dell'antico conoide dell'Adige (atesino) raccordata alla fascia pedecollinare ed allo sbocco delle valli lessinee (conoidi) nell'alta pianura alluvionale;
- la piana depressa di divagazione del fiume Adige;

Le forme geologiche presenti sono il frutto dell'azione deposizionale ed erosiva del fiume Adige, cui si deve la messa in posto dell'ampio conoide atesino di età Plio-pleistocenica, che in questo ambito è stato in seguito eroso e terrazzato con la formazione di un'ampia conca all'interno della quale sono stati richiamati i corsi d'acqua Tramigna, Alpone, Chiampo ed Aldegà confluenti dalle valli lessinee. Il terrazzo è attualmente riconoscibile a tratti con una scarpata alta alcuni metri che si estende con andamento articolato ad ovest ed a sud del capoluogo.

Altre forme relitte con minor evidenza morfologica e fasce debolmente depresse sono i paleoalvei abbandonati tra San Bonifacio e Fossalba.

Come singolarità morfologica, si evidenzia il rilievo isolato roccioso "La Motta" (rocce vulcanoclastiche e basaltiche del Periodo Terziario) che si eleva di alcune decine di metri sulla circostante piana alluvionale. Nella porzione meridionale del territorio è presente invece una zona depressa con quote basse soggetta a deflusso idrico difficoltoso, denominata Valfonda. Altre aree a deflusso idrico difficoltoso (depresse rispetto alla morfologia circostante), o confinate da rilievi naturali o artificiali, sono presenti tra il corso pensile del torrente Tramigna, Alpone, Aldegà e Chiampo nella regione posta rispettivamente a nord, nord-est ed a est del capoluogo (vedi tavole grafiche VCI02A/B).

Le quote del terreno variano tra circa i 19 m s.l.m. nell'area della Valfonda ed i 35 – 43 m s.l.m. dell'area pedecollinare, mentre i gradienti morfologici sono dolci e si acquiscono solo in corrispondenza delle scarpate di terrazzi fluviali più elevati e dei rilevati stradali o degli argini fluviali. La distribuzione orografica e altimetrica è stata evidenziata mediante un modello digitale del terreno con risoluzione a 5 m, costruito sulla base cartografica vettoriale della Regione Veneto (Figura 3).

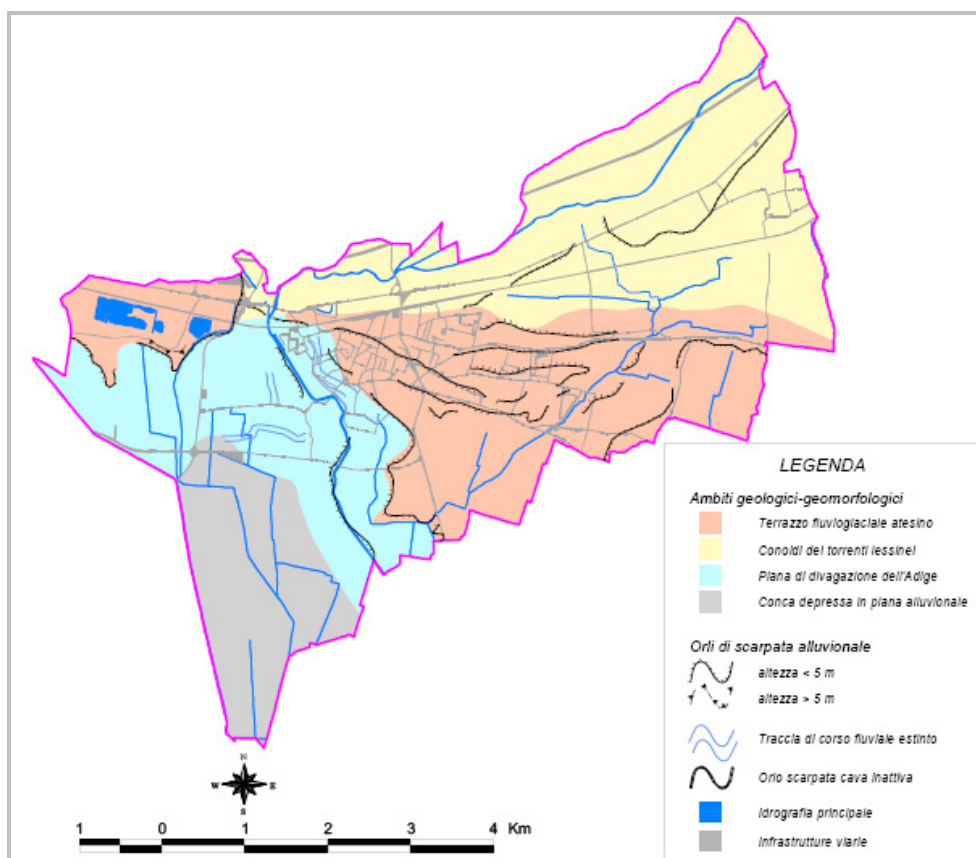


Figura 2. Ambiti morfologici e orografici presenti nel territorio comunale.

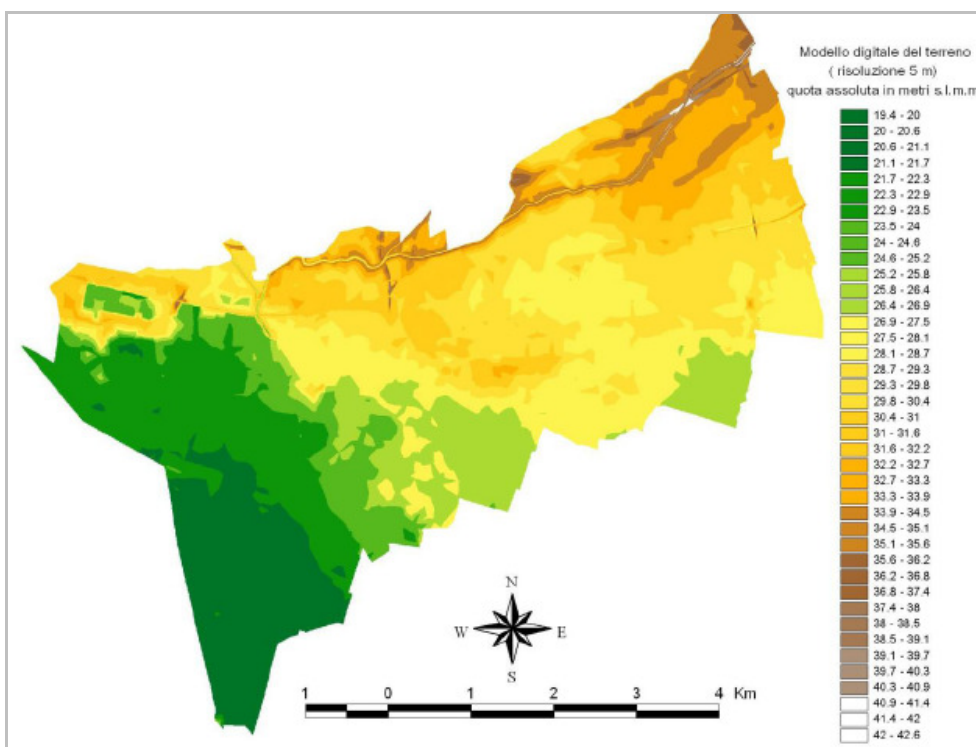


Figura 3. Modello digitale del terreno.

Le forme artificiali legate ai rilevati delle infrastrutture viarie e di corpi arginali artificiali di fiumi generalmente pensili nella fascia pedecollinare, hanno modificato ampiamente le forme del rilievo naturale. L'evoluzione geomorfologica naturale del territorio è legata essenzialmente ai processi deformativi e di costipamento delle sequenze di terreni fini presenti nell'area della Valfonda e in corrispondenza delle aree degli sbocchi vallivi lessinei, nonché, ai processi alluvionali. Tali processi, dall'epoca storica, sono influenzati dall'azione antropica la quale nel territorio comunale ha imposto importanti modifiche con le opere di bonifica idraulica ed agraria, con le infrastrutture viarie, con le attività di cava di materiale inerte (raggruppate nell'importante polo estrattivo di Villabella o in sparsi e diffusi piccoli siti), nonché, con l'urbanizzazione territoriale.

Non si segnalano nel territorio comunale fenomeni di instabilità o frane in atto o quiescenti.

2.2.2 Geolitologia del territorio comunale

Dal punto di vista geolitologico nel territorio comunale affiorano depositi sciolti di origine alluvionale fluvioglaciale e solo localmente, in corrispondenza della località La Motta, depositi rocciosi vulcanici.

Si individuano nel settore nord, allo sbocco vallivo, limi sabbiosi talora ghiaiosi con elementi litologici provenienti dalle sequenze rocciose calcaree e vulcaniche lessinee. Nonostante l'eterogeneità dei litotipi variabili tra le ghiaie e le argille si registra una presenza costante ed abbondante di limo.

Localmente e nelle vicinanze dei torrenti Alpone e Chiampo divengono significative le ghiaie legate a corpi sedimentari prodotti da eventi di rotta fluviale o corpi arginali naturali relitti. In altre situazioni come tra Locara e la zona di San Bonifacio nord si registra la presenza di argille disposte anche su notevoli spessori.

Andando verso sud i paleoalvei che segnano l'antico conoide atesino sono testimoniati dall'abbondante presenza di limi di origine atesina. Tali paleoalvei sono impostati con strutture erosive sui sottostanti depositi del conoide atesino a granulometria grossolana, ghiaie e sabbie. I depositi atesini sono caratterizzati da una tessitura e composizione petrografia e mineralogica dei granuli rocciosi, caratteristica del bacino dell'Adige (depositi atesini) che ben si distinguono da quelli di origine prettamente locale e lessinea. Affiorano in modo significativo tra il capoluogo, Villabella e Lioncello dove sono stati estratti da cave di inerti a cielo aperto parzialmente o totalmente ripristinate talora con bacini idrici sul fondo.

Estesi depositi di argille e limi si rilevano nella zona della Valfonda e nella fascia compresa tra l'alveo dell'Alpone e la scarpata erosiva che incide il conoide atesino. Si tratta di depositi di origine alluvionale dell'Adige e dei torrenti lessinei con tenori di argilla molto importanti ed in genere superiori all'80%. In località Fossabassa, presso la Valfonda, si localizzano talora depositi organici e torbosi anche a ridotta profondità.

In profondità i materiali della sequenza litologica presenti nell'area posta a ridosso del capoluogo sono composti da ghiaie atesine il cui spessore si assottiglia procedendo da ovest verso est, lasciando il posto a cospicue intercalazioni di limi ed argille di origine lessinea con occasionali lenti di ghiaie lessinee le quali si estendono anche verso sud. Sempre in profondità ma lungo una direttrice meridiana passante per il capoluogo, le ghiaie atesine procedendo da nord verso sud si ispessiscono e presentano a vari livelli lenti di limi-argillosi di origine locale che divengono sempre più spessi, frequenti ed estesi arealmente procedendo verso sud. Anche nel settore nord i limi e le argille dei depositi alluvionali lessinei si intercalano nella porzione superficiale alle ghiaie e sabbie atesine.

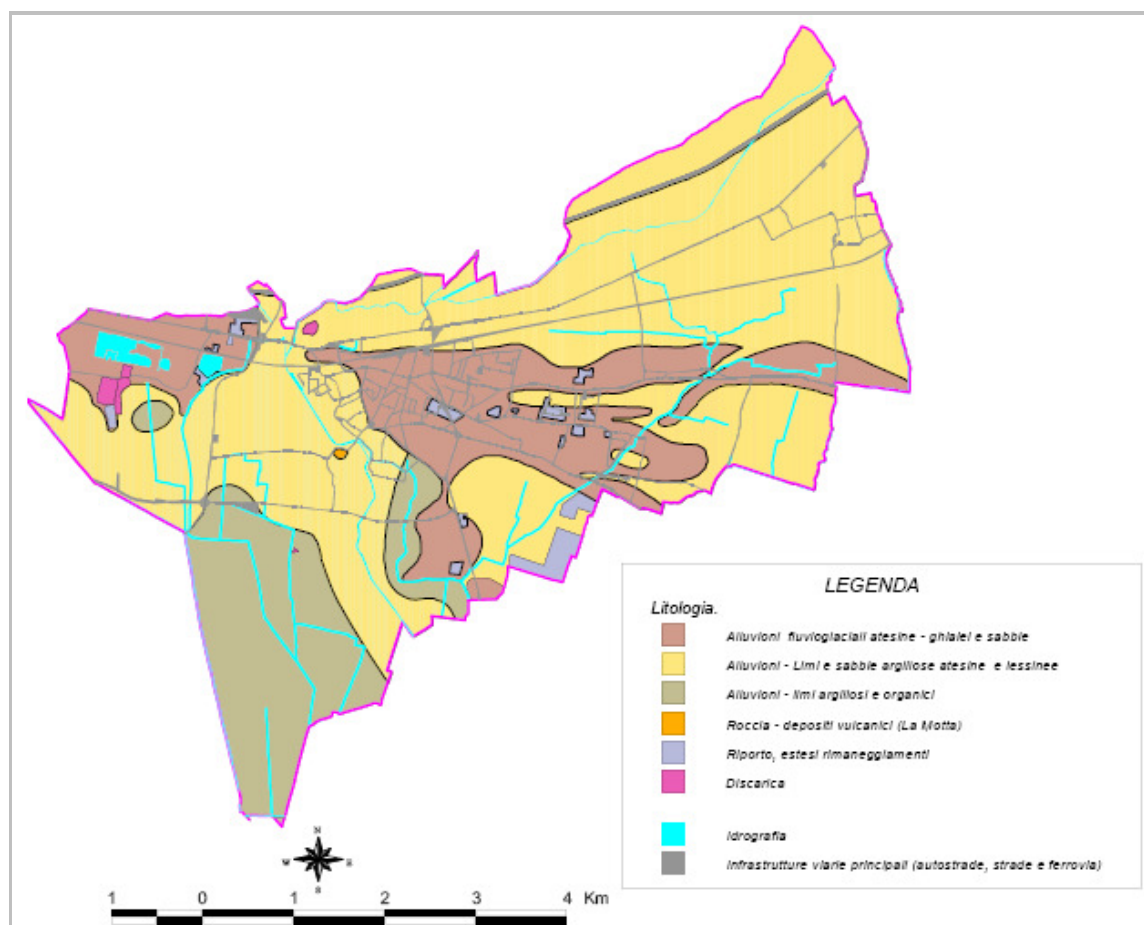


Figura 4. Geolitologia del territorio comunale.

Sotto i sedimenti atesini grossolani si presenta una potente sequenza di limi ed argille lessinee o atesine. Il substrato roccioso si pone a circa -185 m dal piano campagna in corrispondenza del capoluogo, ed è rappresentato da calcari Nummulitici del Terziario. Un affioramento roccioso è rappresentato dalle vulcaniti terziarie del rilievo *La Motta*.

Le litologie dei depositi sciolti quaternari (Figura 4) si riferiscono ai litotipi affioranti in superficie. Contestualmente ai litotipi sono indicate le rispettive classi di permeabilità dei litotipi superficiali. Le

unità geologico - tecniche sono codificate (vedasi codici tra parentesi) secondo quanto fissato dalla Direzione Geologica del Veneto per la stesura del Quadro Conoscitivo del PAT.

- **Rocce tenere a prevalente attrito interno. (L-SUB-07):** Rocce poco permeabili per fessurazione (codice permeabilità 04), composte da ialoclastiti basaltiche del vulcanesimo terziario veneto. Compongono il testimone roccioso che dalla pianura si erge nel monte de *La Motta*.
- **Materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati. (L-ALL-01):** Depositi mediamente permeabili per porosità (codice permeabilità 2A). Sono i depositi più arealmente diffusi alla sommità del terrazzo atesino.
- **Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa. (L-ALL-05):** Depositi poco permeabili per porosità. (codice permeabilità 3A). All'interno del territorio comunale sono i litotipi più diffusi e frequenti in superficie, sia si tratti della Valfonda sia si tratti dello sbocco della Val d'Alpone.
- **Materiali di deposito palustre a tessitura fine e torbiere. (L-ALL-09):** Depositi poco permeabili per porosità (codice permeabilità 3A) per la presenza in associazione con limi e/o argille. Si rinvencono estesamente nell'area della Valfonda e al piede della scarpata erosiva dell'Adige in sinistra idrografica dell'Alpone.
- **Materiali di riporto (L-ART-01):** sono rappresentati dai materiali del rilevato dell'autostrada A4 (codice permeabilità 4A), dai materiali delle discariche e dal riporto delle aree di sbancamento ripristinate (forme artificiali M-ART-32).

2.2.3 Idrogeologia del territorio comunale

Sotto l'aspetto idrogeologico il sottosuolo dell'area è sede di un acquifero differenziato composto da acquiferi sovrapposti. I materiali della sequenza litologica sono dotati di permeabilità per porosità con valori variabili da buono nelle ghiaie e sabbie a basse ed impermeabili in limi ed argille; i primi sede di acquiferi produttivi e trasmissivi i secondi sterili e con funzione di compartimentazione e/o confinamento degli acquiferi profondi.

Un primo acquifero superficiale freatico, leggermente compartimentato nel settore di nord-est, ha una potenza media di 30-50 m ed è contenuto nelle ghiaie e sabbie grossolane del conoide atesino o delle

lenti di materiali grossolani lessinei. La sottostante e potente sequenza impermeabile con limi ed argille prevalenti, separa il primo acquifero freatico superficiale dall'acquifero artesiano profondo il cui tetto è posto mediamente a profondità superiori a 100 m. Si tratta nella maggioranza dei casi di acquiferi in pressione con risalita dell'acqua, talora sino al piano campagna. Attualmente dalle notizie reperite tra i residenti pare che lo sfruttamento abbia ridotto notevolmente il grado di artesianità delle falde.

La sequenza idrogeologica sopraddeata, spiega la suddivisione di pozzi presenti nel territorio comunale in due fasce di profondità caratteristiche di tetto e letto degli acquiferi produttivi; una prima fascia con filtro entro i 30 e 50 m di profondità e pozzi con filtri a profondità superiori a 100 m.

Superficialmente la differente permeabilità dei litotipi individua aree a diversa capacità di drenaggio. Nel settore nord sono preseti in superficie limi e limi argillosi con intercalate poche sabbie, caratterizzati da una mediocre capacità di drenaggio aggravata localmente in aree morfologicamente depresse.

Nel territorio comunale i materiali superficiali come ghiaie e sabbie a permeabilità medio elevata hanno una minore estensione e si riscontrano in particolare nei pressi del capoluogo, Villabella e Lobia. Le ghiaie e sabbie si rilevano nel sottosuolo in abbondanza a profondità rilevanti dove sono sede degli acquiferi più importanti.

I limi e le argille con sostanza organica a bassa permeabilità si riscontrano superficialmente e diffusamente nell'area della Valfonda, e localmente a Villabella e Lobia all'interno di tracce di paleoalvei. Le argille, a più profondità, compartimentano le unità ghiaiose e sabbiose degli acquiferi.

Nel territorio comunale il livello della falda superficiale poco o niente produttivo e legata ad orizzonti o lenti di sabbie ghiaie, in genere non sfruttata, si pone entro i primi 2-3 m dal piano campagna. Localmente nelle aree più depresse la falda si attesta a 1,0 m dal piano campagna.

Dalle modeste risorgive presenti a sud e ad est del capoluogo, che a seguito di ripetuti interventi umani con bonifiche e spostamenti possono ritenersi quasi artificiali, scaturiscono alcuni fossi. Aree con filtrazione idrica diffusa si localizzano al piede del terrazzo erosivo della località Villabella a ridosso del rilevato ferroviario.

L'alimentazione della falda, come desunto da studi freatimetrici su scala regionale, è a carattere locale e di provenienza lessinea alimentata dalle infiltrazioni efficaci di origine meteorica. Il deflusso della falda superficiale è in particolare dominata dagli apporti provenienti dalle valli dell'Alpone e Tramigna con oscillazioni stagionali della superficie piezometrica che variano tra 1,0 e 1,5 m. La superficie piezometrica della falda acquifera superficiale presenta gradienti idraulici stimabili in 1-2 m per chilometro, mentre le direzioni di deflusso variano tra NE-SW e NW-SE.

Aree a deflusso idrico difficoltoso sono presenti in Valfonda e lungo una fascia di terreno ad andamento circa nord-sud compresa tra gli argini dell'Alpone e la scarpata del terrazzo atesino. Un acquifero con caratteristiche idrotermali è ospitato nel substrato roccioso a profondità elevate, alimentato da una estesa

e profonda circolazione idrica all'interno dell'ammasso roccioso e risalente in corrispondenza i sistemi tettonici di importanza regionale. Le acque termali risalendo in superficie a contatto con gli acquiferi delle alluvioni assumono temperature comprese tra 15 e 20°, le quali sono superiori alla temperatura media degli acquiferi di alta pianura veronese compresa tra 11 e 14°.

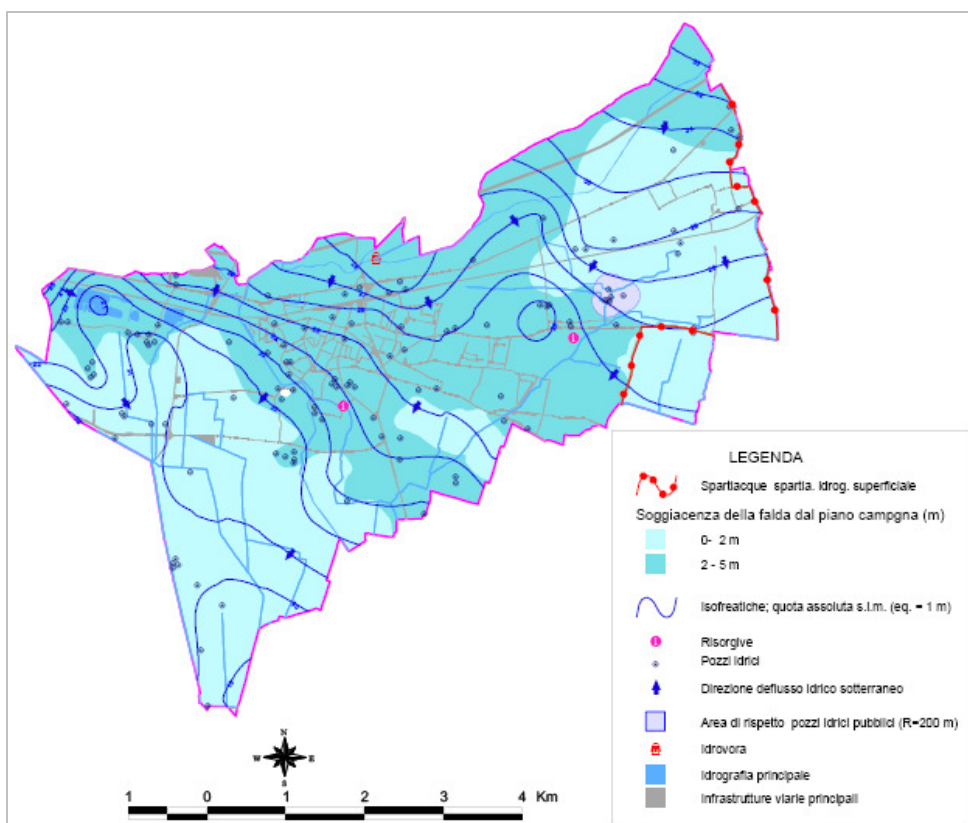


Figura 5. Idrogeologia del territorio comunale.

2.3 Caratteristiche idrografiche

2.3.1 Descrizione del sistema Alpone Chiampo

L'idrografia principale che interessa il territorio comunale è costituita dal sistema Chiampo Alpone, tristemente famoso negli ultimi anni per gli allagamenti prodotti a Soave, Monteforte d'Apone e San Bonifacio. Per una comprensione maggiore del sistema idrografico Chiampo Alpone è necessario analizzare il sistema nella sua globalità anche all'esterno del territorio di San Bonifacio oggetto della presente Valutazione di Compatibilità Idraulica.

I bacini dei corsi d'acqua che caratterizzano tale sistema fanno parte del bacino idrografico del fiume Adige. Si tratta di un complesso sistema di torrenti e canali, spesso pensili, che confluiscono nel torrente Alpone il quale è un affluente in sinistra del fiume Adige, dove si immette nei pressi di Albaredo d'Adige.

Come reso evidente dagli eventi del maggio 2013 e novembre 2010 e ancor prima da quello dell'ottobre 1992, il sistema Chiampo-Alpone rappresenta una fonte di pericolo che incombe su molti centri urbani, sull'importante tessuto artigianale/industriale ed infrastrutturale della zona (autostrada A4 MI-VE, Strada Regionale n. 11, linea ferroviaria MI-VE, zone industriali), ma che riguarda anche un'ampia zona agricola, in alcuni casi altamente specializzata.

Il sistema Chiampo-Alpone è composto da quattro sottobacini elementari (Figura 6) con una superficie complessiva di 285 Km²: il bacino del Chiampo, quello dell'Aldegà, quello del Tramigna e quello dell'Alpone vero e proprio (Figura 6). Quest'ultimo riceve i primi due corsi d'acqua all'altezza del ponte della Rezzina a San Bonifacio, mentre il Tramigna si immette nello stesso Alpone a sud della Strada Regionale n. 11 (Figura 7). Tale confluenza può quindi essere considerata la sezione di chiusura del sistema.

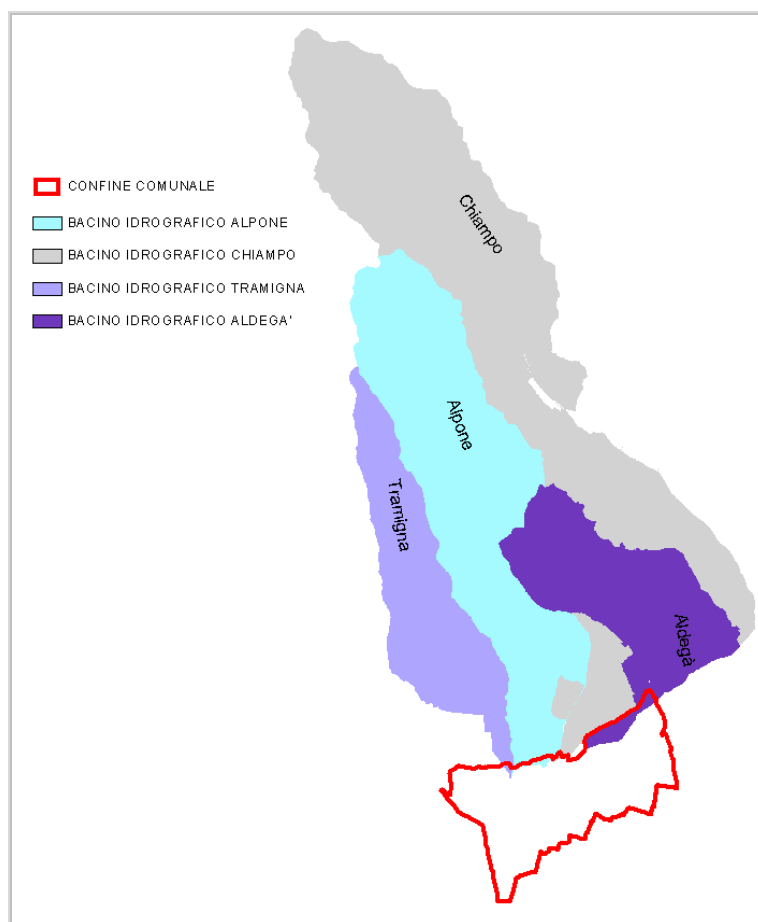


Figura 6. Sottobacini elementari che compongono il bacino del torrente Alpone.

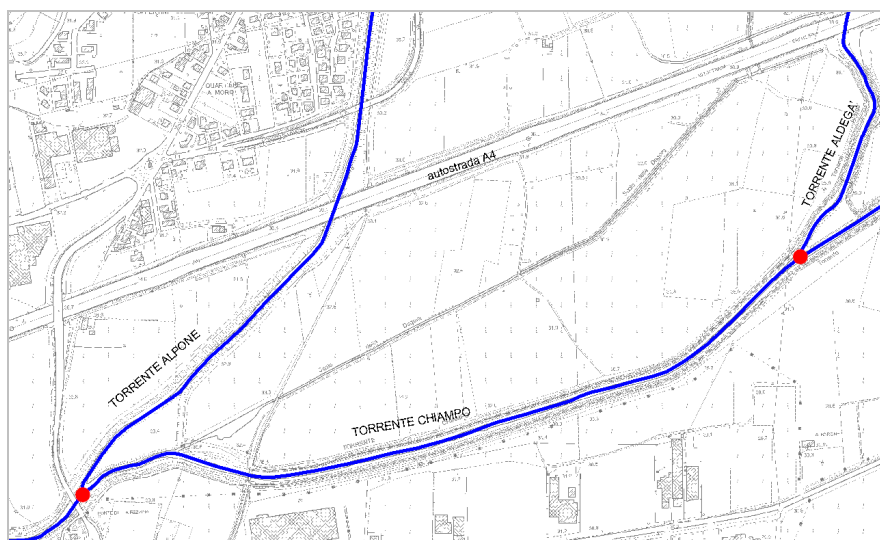


Figura 7. Punti di confluenza del t. Aldegà nel t. Chiampo e di quest'ultimo nel t. Alpone.

L'abbondanza delle precipitazioni, la predominanza in certe zone di formazioni impermeabili (es. bacini dell'Alpone e del Chiampo), il profilo longitudinale molto inclinato rappresentano fattori sfavorevoli, in

occasione delle piene. Inoltre, questi torrenti sono talvolta pensili per la maggior parte del loro corso terminale.

Vanno richiamate infine le condizioni di fragilità idrogeologica della Lessinia che da sempre manifesta uno stato di dissesto generale delle vallate, con abbondante trasporto solido in occasione delle piene a causa dei continui movimenti franosi dei versanti e delle scarpate fluviali.

2.3.2 Criticità del sistema Alpone Chiampo

2.3.2.1 CRITICITÀ DEL TORRENTE CHIAMPO

Nel tratto vallivo vi sono due fattori concomitanti che espongono il territorio al pericolo idraulico: la riduzione della sezione liquida per il transito delle piene e la riduzione della pendenza motrice. Inoltre si instaurano gravi condizioni di rigurgito, ricordando che il torrente Chiampo riceve le acque dell'affluente Aldegà. La circostanza è stata drammaticamente evidenziata nell'evento dell'ottobre 1992 allorquando si è verificata la tracimazione dell'argine sinistro in località Borina-San Vito di San Bonifacio, con conseguente collasso dell'argine stesso e allagamento di una vasta area. Nel 2010 si sono verificati alcuni modesti sormonti arginali in corrispondenza di alcuni punti critici, tra cui per esempio in corrispondenza del ponte autostradale.

2.3.2.2 CRITICITÀ DEL TORRENTE ALPONE A MONTE DELLA IMMISSIONE DEL CHIAMPO

Il torrente Alpone rappresenta il corso d'acqua principale del sistema idrografico richiamato in quanto recettore di vari affluenti. Anche l'Alpone, oltre ad una riduzione della sezione liquida per il transito delle piene a Monteforte, a monte della confluenza del Chiampo risente dei livelli idrometrici di valle, che danno luogo a fenomeni di rigurgito nella sua tratta finale limitandone la capacità di deflusso.

Nel novembre 2010 si è verificata una rotta sull'argine destro del torrente Alpone, poco a monte della confluenza con il Chiampo (Figura 8). L'acqua fuoriuscita dalla rotta dell'Alpone ha invaso prima di tutto i vigneti ed alcune case in prossimità del torrente stesso, poi l'Autostrada Milano-Venezia, poi si è diretta verso la parte più bassa del paese di Monteforte d'Alpone. Dopo aver invaso Monteforte, l'acqua dell'Alpone è defluita verso ovest lungo la direzione dell'autostrada; ha riempito totalmente la zona depressa fra l'argine destro dell'Alpone e l'argine sinistro del Tramigna e successivamente è defluita verso nord fino a raggiungere il centro di Soave.

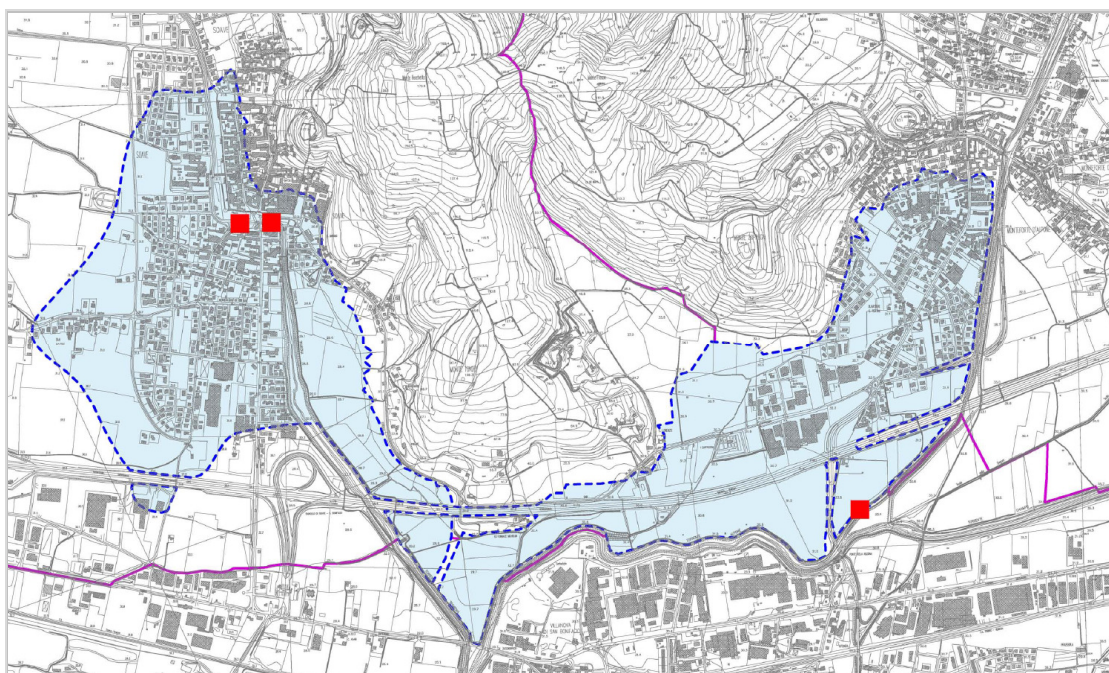


Figura 8. Evento 2010 – Aree allagate e punti di rotta sui torrenti Alpone e Tramigna (fonte Autorità di Bacino del fiume Adige).

2.3.2.3 CRITICITÀ DEL TORRENTE TRAMIGNA

La parte terminale del torrente Tramigna è soggetta a significativi fenomeni di rigurgito da parte dell'Alpone. La situazione del Tramigna si manifesta tuttavia ancor più gravosa in quanto le sue sommità arginali non sono uniformate a quelle dell'Alpone, ma sono altimetricamente collocate a quota inferiore, determinando una condizione di grave pericolo per l'intero abitato di Soave. Proprio per tale motivo, la confluenza del Tramigna, in passato, è stata presidiata da porte vinciane che avevano il compito di chiudere lo sbocco del torrente se si verificava una inversione di flusso, con corrente dell'Alpone nello sbocco del Tramigna. Anche nel 2010 questa criticità si è manifestata in misura considerevole con esondazione del torrente nel paese e allagamento dello stesso dato che il livello idrico a Soave è salito fino a raggiungere le sommità dei muri di sponda e ha poi ceduto un muro in destra idraulica in centro a Soave. Problematiche derivano anche dal ponte sulla S.R. 11 che costituisce ostacolo al naturale deflusso, nonostante il moto in piena sia estremamente lento. Proprio in corrispondenza del ponte sulla S.R. 11 in occasione dell'evento del maggio 2013 si è verificata la rottura dell'argine destro con allagamento di un'area di circa 1400 ha (Figura 9).

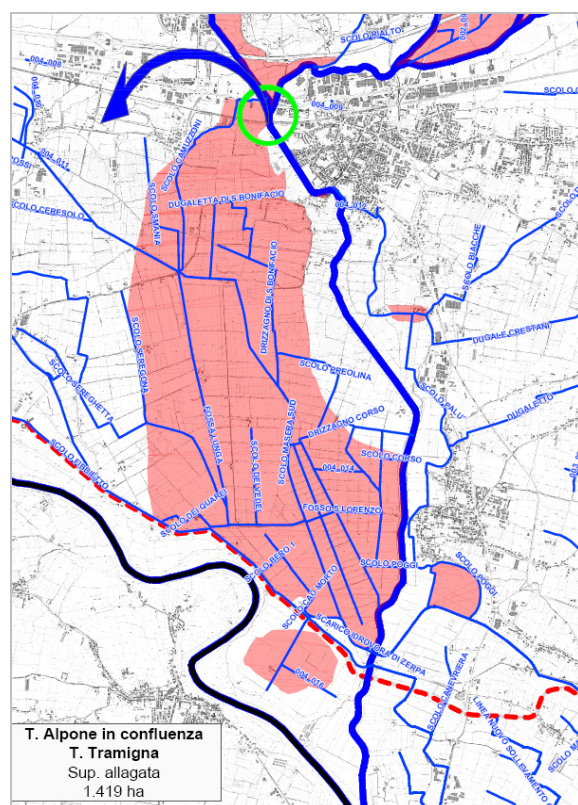


Figura 9. Evento maggio 2013 – Aree allagate (fonte Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta).

2.3.2.4 CRITICITÀ DEL TORRENTE ALDEGÀ

Come nel Tramigna, anche il tratto terminale dell'Aldegà è soggetto a fenomeni di rigurgito, che si originano alla confluenza con il Chiampo, con frequenti esondazioni. Nella mattinata del primo novembre 2010 si è originata una rotta sull'argine sinistro dell'Aldegà che ha causato limitati danni, perché non ha interessato grossi centri abitati.

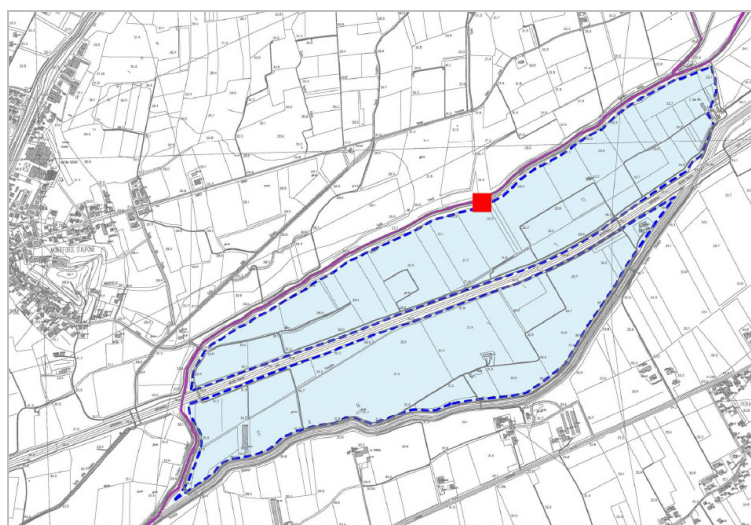


Figura 10. Evento 2010 – Aree allagate e punto di rotta sul torrente Aldegà (fonte Autorità di Bacino del fiume Adige).

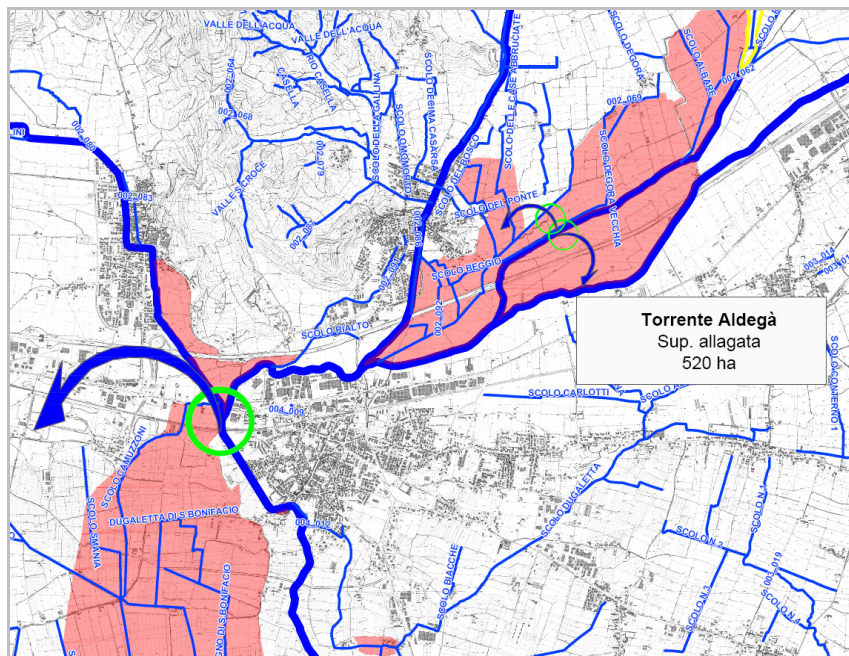


Figura 11. Evento maggio 2013 – Aree allagate (fonte Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta).

2.3.2.5 CRITICITÀ DEL TORRENTE ALPONE A VALLE DELLA CONFLUENZA DEL CHIAMPO

Anche la tratta fluviale compresa tra l'immissione dell'Alpone nell'Adige ad Albaredo d'Adige e la confluenza del torrente Chiampo rappresenta una situazione critica nel sistema, relativamente sia alla capacità di contenimento delle piene da parte dell'alveo che alle interferenze di origine antropica, con particolare riferimento ai manufatti di attraversamento.



Figura 12. Evento 2010 – Vista ponte della Motta.

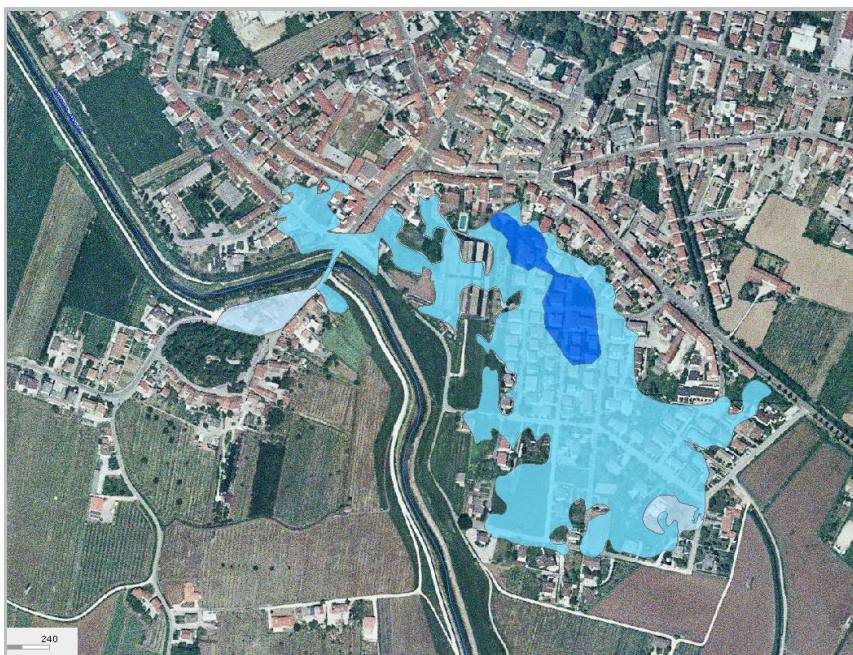


Figura 13. Pericolosità idraulica segnalata nel PAI in corrispondenza del ponte della Motta.

Uno studio realizzato da Idroesse di Padova su commissione della Regione Veneto evidenzia che la capacità massima di portata del torrente Alpone nel tratto tra il ponte della Motta e il Ponte ad Arcole si riduce al valore massimo di $370 \text{ m}^3/\text{s}$ che confrontata con le portate idrologiche stimate con diversi tempi di ritorno (Tabella 1) corrisponde ad una frequenza statistica dell'ordine di una volta ogni 40 anni; anche analiticamente è evidente la pericolosità del torrente Alpone nel tratto che attraversa il comune di San Bonifacio.

Tempo di ritorno	Portata massima [m ³ /s]
Tr 2 anni	112
Tr 10 anni	237
Tr 50 anni	393
Tr 100 anni	465

Tabella 1: Portate idrologiche attese nel torrente Alpone nel tratto che attraversa San Bonifacio.

2.3.3 Interventi programmati per la sicurezza idraulica del sistema Chiampo Alpone

Il piano delle azioni e degli interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico predisposto ai sensi dell'art. 1 comma 3 lettera g) dell'ordinanza n.33906 del 13 novembre 2010, relativamente al sistema Chiampo Alpone sono fondamentalmente di tre tipi:

- l'adeguamento degli alvei, e delle strutture che su di essi insistono, alle portate massime prevedibili da definirsi anche in seguito all'affinamento delle conoscenze sulla loro geometria;
- la riduzione dei colmi di piena per mezzo dell'inserimento di volumi di laminazione in modo da portare il tempo di ritorno di eventuali eventi di tracimazione a valori superiori o eguali a 100 anni;
- la soluzione di specifiche e localizzate criticità.

Per la laminazione delle piene del Chiampo sono necessari circa 4,5 milioni di m³ (volume determinato con idrogramma di progetto relativo a un tempo di ritorno di 100 anni). Con tale capacità di invaso riservata per la laminazione delle piene del Chiampo si contiene la portata del fiume, fino all'immissione nell'Alpone, a circa 120 m³/s. A tale scopo si prevede di utilizzare il bacino di Montebello, attualmente destinato alla moderazione dei colmi di piena del solo f. Guà e di volume pari a circa 6 milioni di m³. Tale soluzione può essere resa attuabile dalla realizzazione di nuove opere d'invaso sul f. Guà a Trissino per un volume complessivo di 5 milioni di m³. Tali nuovi volumi da destinare alla laminazione delle piene del Guà potranno così rendere disponibili circa 2.5 milioni di m³ nel bacino di Montebello. Per il raggiungimento del sopra richiamato obiettivo di 4,5 milioni di m³ (per la laminazione del Chiampo) si rende necessario, pertanto, prevedere l'ampliamento del bacino esistente per 2 milioni di m³.

Per la laminazione delle piene dell'Alpone sono invece necessari circa 0,6 milioni di m³ (volume determinato con idrogramma di progetto relativo a un tempo di ritorno di 100 anni). Con tale capacità di invaso si contiene la portata dell'Alpone stesso, fino all'immissione del Chiampo, a circa 70 m³/s.

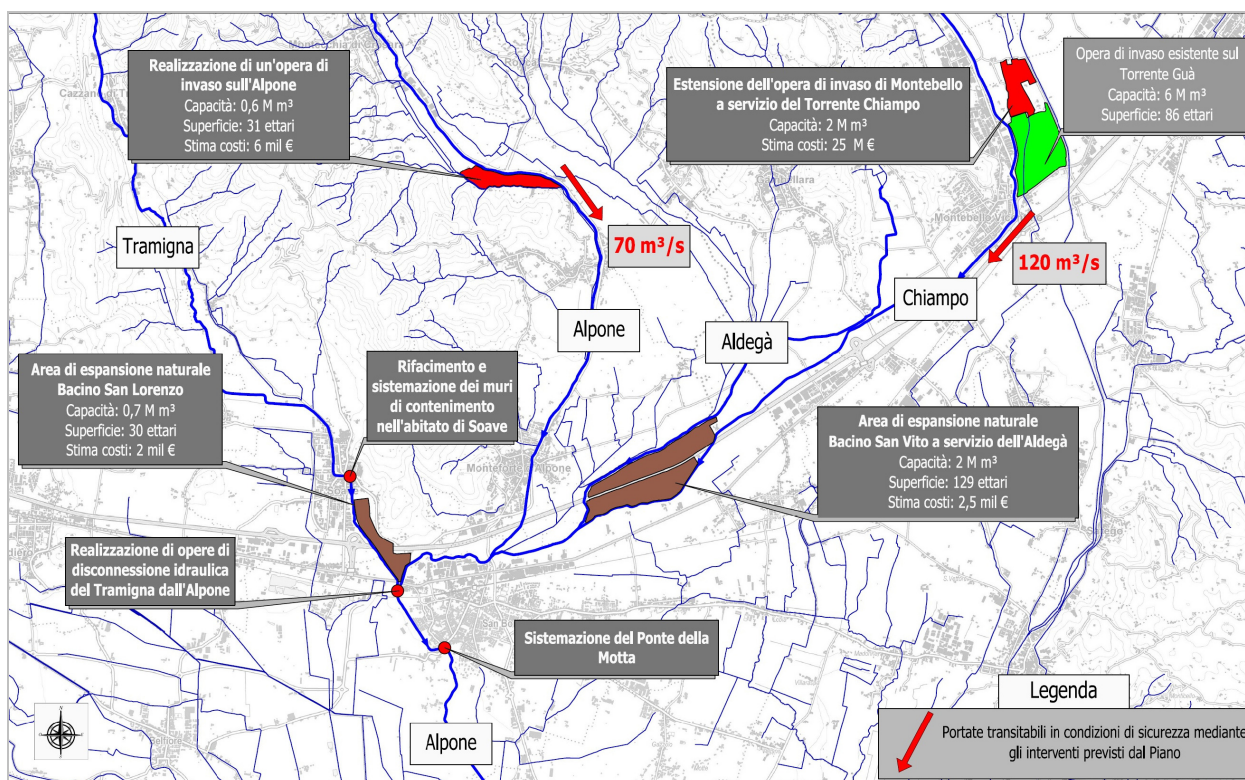


Figura 14. Interventi programmati per la messa in sicurezza del territorio interessato dal sistema Chiampo Alpone.

2.3.3.1 INTERVENTI PREVISTI PER IL TORRENTE CHIAMPO

Intervento

Estensione dell'opera di invaso di Montebello a servizio del torrente Chiampo (2 milioni di m³).

Prescrizioni

- verificare la possibilità di poter riservare per il Chiampo circa 2,5 milioni di m³ dell'attuale opera di invaso operando con le opere di invaso di Trissino per il f. Guà;
- la progettazione delle opere di invaso andrà impostata utilizzando la piena di progetto corrispondente ad un tempo di ritorno di 100 anni;
- verifica modellistica sulle reali capacità di esitare la portata ipotizzata utilizzando anche una successione di eventi caratterizzati da diversi tempi di ritorno;
- il dimensionamento e la verifica degli organi di immissione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi;
- vanno verificate le possibili criticità connesse con la gestione integrata del sistema Chiampo – Guà attraverso uno specifico studio idrologico dell'intero sistema;
- vanno verificate le modalità di scarico della cassa di Montebello, in particolare per quanto riguarda il Chiampo e gli eventuali interventi di depensilizzazione necessari.

2.3.3.2 INTERVENTI PREVISTI PER IL TORRENTE ALPONE

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sull'Alpone a valle di Montecchia di Crosara (circa 0,6 milioni di m³)

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di immissione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi;
- il progetto andrà verificato anche con riferimento alla piena corrispondente ad un tempo di ritorno di 100 anni;

Intervento

Sistemazione del Ponte della Motta, nell'abitato di S. Bonifacio.

Prescrizioni

- valutare gli effetti idraulici della struttura per indirizzare la proposta di intervento.

2.3.3.3 INTERVENTI PREVISTI PER IL TORRENTE TRAMIGNA

Intervento

Realizzazione di opere di disconnessione idraulica del Tramigna dall'Alpone.

Prescrizioni

- in sede di progettazione dovrà essere approfondita la problematica della sedimentazione nell'area di manovra e previsto il regolare stato manutentivo.

Intervento

Destinazione del bacino di San Lorenzo, capace di invasare fino a 0,7 milioni di m³, quale area di espansione del torrente Tramigna.

Prescrizioni

- l'area di espansione naturale, attualmente parzialmente classificata dal PAI, va mantenuta disponibile alla libera espansione delle piene del Tramigna. In tal senso vanno inibite in modo perentorio eventuali azioni di antropizzazione;
- verificare le modalità per lo svuotamento dell'area;
- realizzazione di argine a nord dell'opera di invaso a difesa dell'abitato di Soave;

Intervento

Rifacimento e sistemazione dei muri di contenimento nell'abitato di Soave;

Prescrizioni

- analisi preventiva e diffusa della stabilità dei muri di contenimento;

2.3.3.4 INTERVENTI PREVISTI PER IL TORRENTE ALDEGÀ

Intervento

Destinazione del bacino di San Vito compreso fra l'Aldegà e il Chiampo (con capacità di circa 2 milioni di m³) ad area di naturale espansione dell'Aldegà.

Prescrizioni

- l'area di espansione naturale, attualmente parzialmente classificata dal PAI, va mantenuta disponibile alla libera espansione delle piene del t. Aldegà. In tal senso vanno inibite in modo perentorio eventuali azioni di antropizzazione;
- verificare le modalità per lo svuotamento dell'area;
- prevedere la difesa degli edifici e infrastrutture esistenti.

2.3.4 Descrizione del sistema idrografico minore

Il territorio comunale a sud del torrente Chiampo è drenato da una rete secondaria di canali e scoli che fanno parte del bacino del Fratta Gorzone (sottobacini elementari della Fossa Lunga, scolo Togna, scolo Nord) tra i quali si segnalano gli scoli Fossa Lunga, Dugaletta, Palù e Togna. Il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta segnala aree soggette ad allagamento per insufficienza della rete di drenaggio a sud-est del territorio comunale ed in corrispondenza della confluenza dello scolo Duganella nello scolo Palù (vedi tavola grafica VCI02/B).

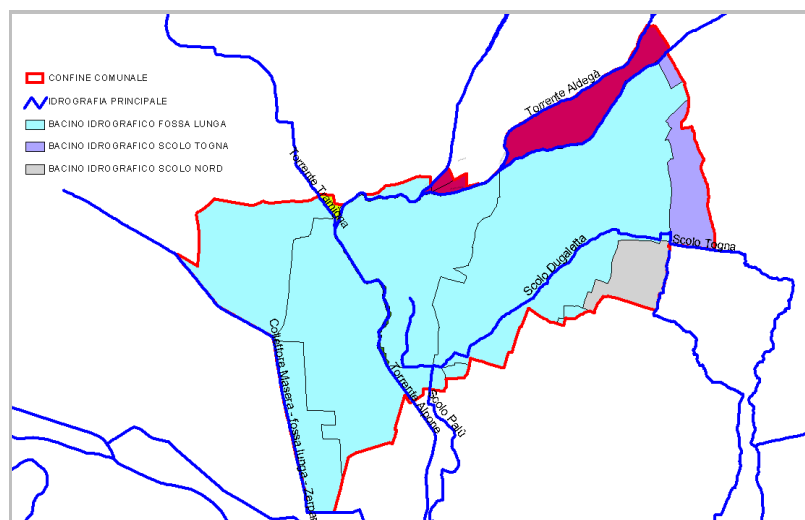


Figura 15. Suddivisione del territorio comunale nei sottobacini idrografici elementari.

3. VULNERABILITA' IDRAULICA

3.1 Inquadramento generale

Come richiesto dalla DGRV n. 2948 del 06/10/2009 viene di seguito caratterizzata la vulnerabilità idraulica del territorio comunale analizzando le singole Zone Territoriali Omogenee individuate (ATO).

In questa fase della pianificazione il progettista fornisce l'indicazione, a seconda della destinazione d'uso, delle superfici e/o dei volumi complessivi da trasformare nelle singole ATO, indicando le previsioni urbanistiche previgenti, le aree da riqualificare e riconvertire, le aree destinate a servizi di interesse comunale e sovracomunale, le linee preferenziali di sviluppo e un'area polifunzionale, dove potenzialmente si potrà collocare il nuovo carico insediativo. Come previsto nel precedente PAT, il volume residenziale è previsto prevalentemente collocato in parte nella città esistente (aree già urbanizzate) per processi di riqualificazione urbanistica e in parte nell'ambito delle aree della pianificazione vigente non ancora attuate. Il volume turistico-ricettivo prevalentemente sarà invece spalmato in parte sulle aree destinate al sistema economico-produttivo e in parte nella città consolidata esistente (aree già urbanizzate). La previsione di tipo produttiva potrà collocarsi nelle aree della pianificazione previgente e nella direzione indicata dalle linee preferenziali.

La vulnerabilità di ogni ATO è stata quindi caratterizzata indicando le eventuali aree con pericolosità o criticità idraulica, la superficie e il volume complessivo da trasformare distinto per destinazione d'uso e verificando l'eventuale interferenza delle previsioni urbanistiche con le criticità indicate dagli enti aventi competenza territoriale.

L'Autorità di Bacino Nazionale del fiume Adige individua aree di *pericolosità idraulica* all'interno del comune di San Bonifacio;

L'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta e Bacchiglione, che ha competenza in una limitata area a est del territorio comunale al confine con i comuni di Gambellara e Lonigo della provincia di Vicenza, segnala all'interno di essa aree di *pericolosità idraulica*;

La Provincia di Verona segnala aree soggette a *esondazione e ristagno idrico* all'interno del territorio comunale (Carta della Fragilità del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale);

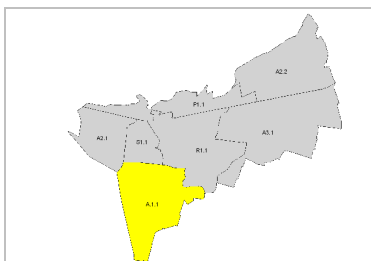
Il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta segnala aree soggette ad allagamento all'interno del territorio comunale;

L'analisi geologica svolta per il PAT allo studio individua aree soggette a deflusso difficoltoso all'interno del territorio comunale.

Le Zone Territoriali Omogenee, le previsioni urbanistiche, le aree con *criticità idraulica*, l'idrografia sono riportate nelle tavole "VCI02A/B – Carta della pericolosità idraulica" e nelle tavole n.65 del PAI dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta Bacchiglione. Segue l'inquadramento territoriale, la descrizione dell'idrografia e la valutazione delle possibili interferenze tra le previsioni urbanistiche e le criticità idrauliche individuate dagli enti aventi competenza territoriale.

3.2 ATO A1.1 Ambito agricolo pianura meridionale

3.2.1 Inquadramento territoriale



L'ambito agricolo pianura meridionale è quell'ampia parte del territorio comunale racchiusa a ovest e a sud dal confine comunale, a Nord dalla SP38 Porcilana e a nord-est dallo Scolo Palù.

L'ATO è caratterizzato dalla presenza dei corsi d'acqua che lo attraversano da nord a sud e che contribuiscono alla formazione di aree di connessione naturalistica (buffer zones) della rete ecologica locale, svolgendo una funzione di protezione ecologica, limitando gli effetti dell'antropizzazione.

L'ATO ha carattere quasi esclusivamente agricolo con la presenza di alcuni allevamenti zootecnici intensivi.

Il nucleo insediativo più consistente è situato vicino alla SP38 e lungo la stessa viabilità è presente un'area di servizio alla mobilità.

Il territorio dell'ATO n.1.1 è attraversato da una fitta rete di canali con direzione nord-sud tra i quali si segnala il torrente Alpone, lo scolo Palù, gli scoli consorziali Drizzagno, Masera e fossa Lunga.

3.2.2 Previsioni urbanistiche

Nel territorio dell'ATO le previsioni urbanistiche prevedono:

- un volume complessivo trasformabile con destinazione turistico ricettivo pari a 12000 m³.

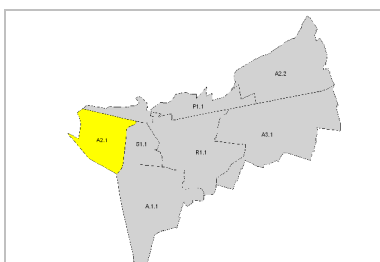
Non sono presenti, aree della programmazione urbanistica previgente, aree di riqualificazione e conversione e non sono indicate linee preferenziali di sviluppo.

3.2.3 Vulnerabilità idraulica

Il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta segnala l'area dell'ATO tra il torrente Alpone e la fossa Lunga come soggetta ad allagamento; l'analisi geologica svolta per il PAT e il PTCP segnalano inoltre le aree adiacenti agli scoli Preolina, Masera Sud, Drizzagno, dei Vedei come soggette a deflusso difficoltoso (tavole grafiche VCI02A/B).

3.3 ATO A2.1 Ambito di Villabella

3.3.1 Inquadramento territoriale



L'ambito è caratterizzato dal sito di Villabella situato ad Ovest del territorio comunale, a ridosso del tracciato ferroviario e delimitato ad Est dal collegamento viabilistico tra la SP38 e lo snodo di innesto al casello autostradale e alla SR11.

Il sito di Villabella di particolare valenza paesaggistico-ambientale è costituito da un nucleo insediativo compatto, in cui sono inseriti anche il compendio figurativo della villa veneta Villa Gritti, la zona dei laghetti artificiali, costituiti da ex cave ora allagate e utilizzati come impianti di pesca sportiva, e un parco acquatico.

A Sud-Ovest del centro abitato di Villabella sono presenti aree destinate a deposito di rifiuti speciali e un'area produttiva per le quali è necessaria una nuova viabilità, che permetta di immettersi direttamente alla SP38, deviando il traffico pesante dal centro abitato di Villabella.

Lungo la bretella di collegamento tra la SP38 e lo snodo di innesto al casello autostradale e alla SR11 sono presenti un'attività produttiva isolata e un'area a servizio della mobilità.

L'idrografia principale presente all'interno dell'ATO è costituita dagli scoli Camuzzoni e Smania che confluiscono nella Fossa Lunga.

3.3.2 Previsioni urbanistiche

Nel territorio dell'ATO le previsioni urbanistiche allo studio prevedono:

- volume trasformabile complessivo con destinazione residenziale, comprensivo del residuo del PRG, pari a 26160 m³;
- volume trasformabile con destinazione turistico/ricettivo pari a 3500 m³.

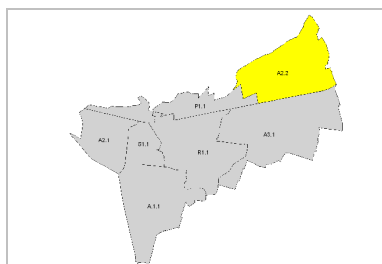
E' presente un'area della programmazione urbanistica previgente e un'area destinata ad ospitare servizi di interesse sovracomunale; non sono invece presenti, aree di riqualificazione e riconversione, aree destinate a servizi di interesse comunale e non sono indicate linee preferenziali di sviluppo.

3.3.3 Vulnerabilità idraulica

Il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta segnala la parte est dell'ATO come soggetta ad allagamento (tavola grafica VCI02/B). L'area della programmazione urbanistica previgente e l'area destinata ad ospitare servizi di interesse sovracomunale, non ricadono tra le aree segnalate dal Consorzio di Bonifica come soggette ad allagamento.

3.4 ATO A2.2 Ambito di Locara

3.4.1 Inquadramento territoriale



L'ambito racchiude il nucleo abitato della frazione di Locara e la parte agricolo-ambientale situati a ridosso del confine nord-occidentale del territorio comunale ed è limitato a sud dal tracciato ferroviario.

L'ATO è attraversato da ovest a est da importanti arterie viabilistiche quali l'Autostrada MI-VE e dalla SR11.

Inoltre è caratterizzato dalla presenza a nord del torrente Chiampo che contribuisce allo sviluppo della rete ecologica locale assieme alle aree agricole naturalistiche sulla sponda destra del torrente.

Il nucleo abitato della frazione presenta una struttura insediativa residenziale compatta che si sviluppa in corrispondenza di viabilità comunali facilmente raggiungibili dalla SR11 e dalla viabilità provinciale che conduce a Lonigo.

Sono presenti anche due Ville Venete, situate una, Villa Negri Fraccaro, all'interno del centro abitato e l'altra, Villa Cà dell'Ora, lungo la SR11 con il suo ampio contesto figurativo.

L'idrografia presente è costituita principalmente dai torrenti Aldegà e Chiampo che con direzione est-ovest attraversano il territorio dell'ATO.

3.4.2 Previsioni urbanistiche

Nel territorio dell'ATO le previsioni urbanistiche allo studio prevedono:

- volume trasformabile complessivo con destinazione residenziale, comprensivo del residuo del PRG, pari a 29840 m³;
- volume trasformabile con destinazione turistico/ricettivo pari a 2000 m³.

E' presente un'area della programmazione urbanistica previgente e un'area destinata a servizi di interesse comunale; non sono invece presenti aree di riqualificazione e riconversione e non sono indicate linee preferenziali di sviluppo.

3.4.3 Vulnerabilità idraulica

Nel territorio dell'ATO l'Autorità di Bacino del fiume Adige segnala ampie aree soggette a pericolosità P1-P2-P3-P4 (tavola grafica VCI02A).

Nel territorio dell'ATO l'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta e Bacchiglione, limitatamente alla propria area di competenza, segnala aree con pericolosità P1 (tavola grafica 65 PAI bacino idrografico fiume Brenta Bacchiglione).

Il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta segnala l'area tra i torrenti Chiampo ed Aldegà come soggetta ad allagamento (tavola grafica VCI02A).

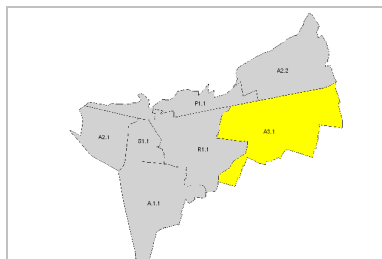
L'analisi geologica svolta per il PAT segnala l'area dell'ATO a nord dell'autostrada MI-VE come soggetta a deflusso difficoltoso (tavola grafica VCI02B).

Il PTCP segnala le stesse aree individuate dall'Autorità di Bacino del fiume Adige come soggette ad allagamento; inoltre segnala ampie aree soggette a deflusso difficoltoso (tavola grafica VCI02B).

L'area della programmazione urbanistica previgente ricade nell'area indicata dal PTCP come soggetta a periodico ristagno idrico.

3.5 ATO A3.1 Ambito di Prova - Lobia

3.5.1 Inquadramento territoriale



L'ATO è un ambito agricolo che racchiude i centri abitati di Lobia, Prova e, in parte, di Praissola, situati a est del Capoluogo e sviluppatasi in modo lineare lungo la viabilità provinciale per Lonigo.

L'ATO si espande sia a est che a sud fino al confine del territorio comunale, a nord fino al tracciato ferroviario e a ovest è delimitato dalla viabilità comunale direzione nord-sud che divide il quartiere di Praissola.

Oltre ai nuclei insediativi residenziali è presente a sud-est del centro abitato di Prova, lungo la strada provinciale per S. Stefano di Zimella, un'area produttiva isolata di recente formazione a carattere prettamente artigianale.

Sono presenti, inoltre, due ville venete, una, *Villa Malfatti*, situata nel centro abitato di Lobia, l'altra, *Villa Carlotti* con il relativo compendio figurativo, situata poco più a Nord del centro abitato di Prova.

L'idrografia principale presente nell'ATO è costituita dagli scoli Togna e Dugaletta e dagli scoli afferenti a quest'ultimo quali Borina, Carlotti, Alderino e Mazzoni.

3.5.2 Previsioni urbanistiche

Nel territorio dell'ATO le previsioni urbanistiche allo studio prevedono:

- volume trasformabile complessivo con destinazione residenziale, comprensivo del residuo del PRG, pari a 149901 m³;
- superficie trasformabile con destinazione industria/artigianato, comprensiva del residuo del PRG, pari a 41496 m².

Sono presenti diverse aree della programmazione urbanistica previgente e due aree di riqualificazione e riconversione; non sono invece indicate linee preferenziali di sviluppo.

3.5.3 Vulnerabilità idraulica

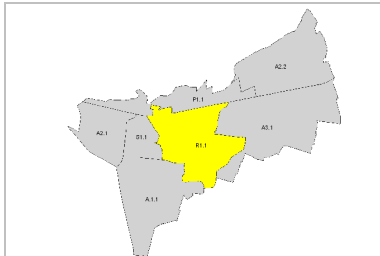
Il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta segnala due aree soggette ad allagamento che si collocano rispettivamente a nord dell'ATO tra lo scolo Borina e il percorso dello scolo Carlotti e nella parte sud lungo via della Selva (tavola grafica VCI02A).

Il PTCP segnala l'intera area dell'ATO ad eccezione di due porzioni rispettivamente a N-E e S-W come soggetta a deflusso difficoltoso.

Alcune delle aree della programmazione urbanistica previgente e di riqualificazione e riconversione presente nell'ATO ricadono nelle aree segnalate dal PTCP come soggette a periodico ristagno idrico.

3.6 ATO R1.1 - San Bonifacio

3.6.1 Inquadramento territoriale



È l'ATO del sistema insediativo del capoluogo che presenta una struttura insediativa residenziale compatta e si sviluppa all'interno della lunghissima ansa del torrente Alpone, che ne ha limitato l'espansione verso nord e verso occidente.

Il vecchio nucleo urbano, che costituisce la zona degli affari, il centro economico-sociale del paese, si è sviluppato lungo due arterie parallele con direzione nord-sud, quali corso Venezia, asta principale della struttura urbana congiungente la zona del castello, la piazza e la stazione ferroviaria, e viale Trieste, che collegava la vallata dell'Alpone a nord e la pianura a sud.

Il capoluogo si è progressivamente sviluppato su altre strade che s'innestano sulle arterie principali fino alla frazione di Villanova a nord-ovest, divenuta ormai nel tempo un sobborgo del Capoluogo. A Villanova sono presenti il compendio dell'Abbazia Benedettina di S. Pietro e l'insediamento di archeologia industriale dello "Zuccherificio Eridania" al di là della SR11.

Un altro nucleo abitativo è situato al di là del Torrente Alpone ed è caratterizzato dal colle *La Motta*, utilizzato come parco, che rappresenta una singolarità litologica e morfologica nel contesto pianeggiante che caratterizza il territorio di San Bonifacio.

Oltre al Parco della Rimembranza sul colle Motta, all'interno del tessuto urbano del capoluogo sono presenti numerosi parchi, giardini e viali alberati di interesse paesaggistico.

Oltre all'Abbazia di Villanova numerosi sono anche gli edifici di valore storico-architettonico, culturale e testimoniale espressione di architettura medievale.

Ai margini meridionali dell'edificato del capoluogo è situato il Polo Ospedaliero dell'Est Veronese "G. Fracastoro" di facile accessibilità data la confluenza da tutte le direzioni delle strade provinciali, che provengono direttamente da viabilità a scala territoriale.

A sud del territorio comunale lungo la viabilità provinciale che

condurre a Lonigo si sviluppa l'insediamento produttivo storicamente importante, che presenta anche un insediamento produttivo di tipo agroindustriale.

L'idrografia principale presente nell'ATO è costituita dal torrente Alpone e dagli scoli Palù e Dugaletta.

3.6.2 Previsioni urbanistiche

Nel territorio dell'ATO le previsioni urbanistiche allo studio prevedono:

- volume trasformabile complessivo con destinazione residenziale, comprensivo del residuo del PRG, pari a 257822 m³;
- volume trasformabile con destinazione turistico/ricettivo pari a 25000 m³;
- superficie trasformabile con destinazione industria/artigianato pari a 20000 m².

Sono presenti diverse aree della programmazione urbanistica previgente, un'area polifunzionale, aree di riqualificazione e riconversione e aree destinate a servizi di interesse comunale; non sono invece indicate linee preferenziali di sviluppo.

3.6.3 Vulnerabilità idraulica

L'Autorità di Bacino del fiume Adige segnala aree soggette a pericolosità idraulica P1, P2 e P3 a sud del centro in corrispondenza del ponte della Motta (tavola grafica VCI02A).

Il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta segnala l'area in corrispondenza della confluenza dello scolo Dugaletta con lo scolo Palù come soggetta a allagamento (tavola grafica VCI02A).

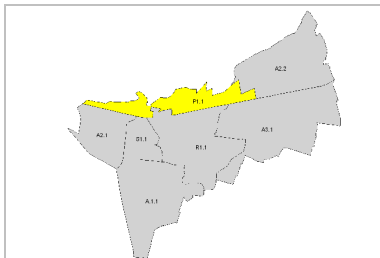
Il PTCP segnala le stesse aree individuate dall'Autorità di Bacino come soggette a esondazione; il PTCP segnala inoltre l'area lungo il percorso dello scolo Palù come soggetta a deflusso difficoltoso (tavola grafica VCI02B).

L'analisi geologica svolta per il PAT segnala un'area soggetta a deflusso difficoltoso lungo il percorso dello scolo Palù (tavola grafica VCI02B).

Le aree della programmazione urbanistica previgente che si collocano a sud di via S.Pellico ricadono parzialmente nell'area segnalata dall'Autorità di Bacino con pericolosità idraulica P2 e dal PTCP come soggetta a esondazione. Le aree destinate a servizi di interesse comunale e parzialmente l'area di riqualificazione e riconversione presenti a nord di via Praissola ricadono in aree segnalate dal PTCP come soggette a periodico ristagno idrico. L'area di riqualificazione che si colloca lungo viale delle Fontanelle ricade tra le aree indicate dal PTCP come soggette a periodico ristagno idrico.

3.7 ATO P1.1 Ambito Polo Produttivo SR11

3.7.1 Inquadramento territoriale



L'Ambito è caratterizzato dal sistema produttivo storico e più significativo del comune di San Bonifacio, collocato in posizione nord-occidentale lungo il corridoio della grande viabilità tra l'Autostrada A4 MI-VE, la SR11 e la Ferrovia. In tale sistema produttivo sono presenti eccellenti aziende d'importanza nazionale il cui insediamento è stato favorito dalla posizione territoriale strategica.

I tre torrenti Chiampo, Alpone e Tramigna assieme all'area agricolo-naturalistica, assai marginale, lungo la sponda destra del torrente Alpone nella parte settentrionale dell'ATO, contribuiscono alla formazione della rete ecologica locale.

L'idrografia principale presente nell'ATO è caratterizzata dalle confluenze rispettivamente del Chiampo nell'Alpone e del Tramigna nell'Alpone.

3.7.2 Previsioni urbanistiche

Nel territorio dell'ATO le previsioni urbanistiche allo studio prevedono:

- volume trasformabile complessivo con destinazione turistico/ricettivo pari a 15000 m³;
- superficie lorda di pavimento con destinazione commerciale/direzionale pari a 50000 m²;
- superficie trasformabile con destinazione industria/artigianato, comprensiva del residuo del PRG, pari a 353403 m².

Sono presenti tre aree della programmazione urbanistica previgente e un'area destinata a servizi di interesse comunale; il progettista propone due linee preferenziali di sviluppo economico produttivo nella frazione di Villabella tra il confine comunale e la linea ferroviaria.

3.7.3 Vulnerabilità idraulica

L'Autorità di Bacino del fiume Adige segnala aree con pericolosità idraulica a monte della confluenza del Tramigna nel torrente Alpone e in corrispondenza della confluenza del Chiampo nell'Alpone (tavola grafica VCI02A).

Il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta segnala aree soggette ad allagamento in corrispondenza della confluenza del Chiampo nell'Alpone e del Tramigna nell'Alpone (tavola grafica VCI02A).

Il PTCP segnala l'area a monte della confluenza del Tramigna nell'Alpone come soggetta a esondazione; inoltre il PTCP segnala l'area dell'ATO compresa tra il torrente Chiampo e la linea ferroviaria come soggetta a deflusso difficoltoso (tavola grafica VCI02B).

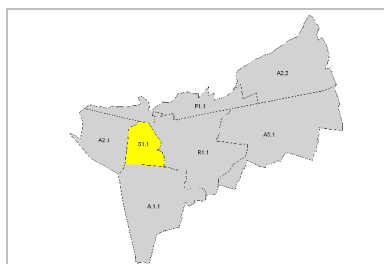
L'analisi geologica svolta per il PAT segnala l'area a monte della confluenza del Tramigna con l'Alpone come soggetta a deflusso difficoltoso (tavola grafica VCI02B).

L'area della programmazione urbanistica previgente che si colloca nella parte orientale dell'ATO ricade interamente nell'area indicata dal PTCP come soggetta a periodico ristagno idrico. L'area della programmazione urbanistica che invece si colloca tra il fiume Chiampo e la strada provinciale n.17 (per Monteforte) ricade parzialmente nell'area indicata dal PTCP come soggetta a periodico ristagno.

La linea preferenziale di sviluppo proposta tra la linea ferroviaria e la strada regionale n.11 ricade in area segnalata dal Consorzio di Bonifica come soggetta ad allagamento.

3.8 ATO S1.1 Ambito misto servizi e agricolo

3.8.1 Inquadramento territoriale



L'ambito è situato a ovest del capoluogo al di là del torrente Alpone che lo delimita a est assieme alla viabilità comunale, la quale conduce dalla SP38 al centro abitato de *La Motta*, mentre è delimitato a nord dal tracciato ferroviario, a sud dalla SP38 Porcilana e a ovest dalla bretella viabilistica di collegamento tra la SP38 e lo snodo d'innesto al casello autostradale e la SR11.

In posizione pressoché baricentrica rispetto all'ATO è collocata la Cittadella dello Sport facilmente raggiungibile dal capoluogo.

Lungo la viabilità provinciale SP38 e la bretella di collegamento con il casello autostradale sono presenti aree a servizio della mobilità.

La restante parte dell'ATO è a carattere prettamente agricolo con la presenza anche di allevamenti zootecnici intensivi. L'idrografia dell'ATO è costituita dal solo scolo Dugaletta di San Bonifacio.

3.8.2 Previsioni urbanistiche

Nel territorio dell'ATO le previsioni urbanistiche allo studio prevedono:

- volume trasformabile complessivo con destinazione turistico/ricettivo pari a 3500 m³.

E' presente un'area destinata a servizi di interesse comunale. Non sono presenti aree della programmazione urbanistica previgente, aree di riqualificazione e riconversione e non sono indicate linee preferenziali di sviluppo.

3.8.3 *Vulnerabilità idraulica*

Il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta segnala quasi l'intera area dell'ATO come soggetta ad allagamento (tavola grafica VCI02A). L'area destinata a servizi di interesse comunale ricade interamente nell'area indicata dal Consorzio di Bonifica come soggetta ad allagamento.

4. COMPATIBILTA' IDRAULICA

4.1 Pluviometria

4.1.1 Caratterizzazione pluviometrica del territorio comunale

Per la determinazione dei carichi idraulici prodotti dalle nuove urbanizzazioni attraverso le tradizionali metodologie, è necessario calcolare una curva di possibilità climatica che definisce le altezze di pioggia e le relative intensità per fenomeni di durate diverse; dovendo affrontare sostanzialmente un problema di reti fognarie bianche, si è determinata la curva di possibilità climatica per eventi di breve durata che, tipicamente di maggior intensità, risultano critici per la rete.

Per le analisi idrauliche di seguito riportate, si è adottata la curva pluviometrica ottenuta dalla regolarizzazione (con **Tr 50 anni** come richiesto dalla DGR n. 2948 del 6/10/2009), dei dati registrati nella stazione ARPAV di Arcole relativi a eventi di durata 1,3,6,12,24 ore e utilizzata nella VCI del PAT dello stesso comune.

Stazione	Curva di possibilità pluviometrica
Arcole	$h = 96,995 t^{0,1317}$

Tabella 2. Curva di possibilità pluviometrica per la stazione di Arcole.

4.1.2 Ragguaglio delle piogge alle aree allo studio

La curva di possibilità pluviometrica determinata nel punto precedente, essendo stata ricavata elaborando valori massimi annuali, fornisce i valori delle altezze di pioggia (in funzione della durata dell'evento) che ragionevolmente possono essere ritenuti validi in corrispondenza del centro di scroscio.

Per tener conto dell'attenuazione che la pioggia subisce man mano ci si allontana dal centro di scroscio e si estende l'area del bacino interessato dall'evento, si procede usualmente a ragguagliare la pioggia all'area trasformando l'originale curva di possibilità pluviometrica $h=a t^n$ nella curva ragguagliata $h=a' t'^n$. Nel caso in esame non è stato applicato alcun coefficiente correttivo all'equazione di possibilità pluviometrica perché la stima dei carichi idraulici prodotti dalle nuove trasformazioni urbanistiche è stata effettuata ipotizzando, in questa fase della pianificazione, interventi di piccole dimensioni.

4.2 Stima dei nuovi carichi idraulici

4.2.1 Metodologia utilizzata

Come richiesto dalla DGRV n. 2948 del 6/10/2009, in questa fase si valuta l'impatto idraulico delle trasformazioni previste, indicando gli interventi per garantire l'invarianza idraulica rispetto alla condizione attuale. Come già sottolineato l'analisi del progettista fornisce, a questo livello della pianificazione, la superficie e/o il volume complessivo per singola ATO destinata alla nuova trasformazione residenziale, commerciale/direzionale, turistico ricettivo e produttiva, indicando le linee preferenziali di sviluppo, un'area polifunzionale, le aree della programmazione previgente, le aree di riqualificazione e riconversione, e le aree destinate a servizi di interesse comunale e sovra comunale, dove potenzialmente andrà a collocarsi il nuovo carico insediativo; mancando quindi l'indicazione precisa della posizione e la dimensione dei singoli interventi si procede a stimare i carichi idraulici e le relative misure compensative considerando, per le tipologie analizzate, un'ipotesi d'intervento (un ettaro di superficie) con un uso del suolo gravoso in termini di formazione del carico idraulico da smaltire. E' evidente che questa approssimazione renderà necessario rivedere e aggiornare in fase di piani d'intervento i valori di portata di picco generati e i relativi volumi di mitigazione indicati, quando saranno completamente definite la posizione e la dimensione dell'intervento, il relativo uso del suolo e il conseguente tracciato piano-altimetrico del reticolo di drenaggio.

Il regolamento tecnico del gestore della rete di fognatura indica per le nuove urbanizzazioni uno smaltimento delle acque meteoriche per infiltrazione nel terreno. Valutata la permeabilità dei terreni affioranti nel territorio analizzato e la relativa superficialità della falda freatica si ritiene non percorribile questa soluzione tecnica e quindi si procede nello stimare le misure compensative per uno scarico "controllato" nei corsi d'acqua superficiali.

Come consigliato dalla delibera sopra indicata, i carichi idraulici prodotti dalle espansioni urbanistiche allo studio sono stati stimati utilizzando diversi metodi. Le metodologie adottate per la stima delle portate di picco e dei conseguenti volumi di mitigazione sono state:

- *metodo cinematico*
- *metodo dell'invaso*

Entrambi questi metodi derivano dalla cosiddetta formula razionale e determinano la portata critica nella sezione d'interesse in funzione della precipitazione critica e delle caratteristiche del suolo.

$$Q_c = S \cdot u = S \cdot 2.78 \cdot \varphi \cdot \varepsilon \cdot i(\theta_c, T)$$

dove:

Q_c	portata di picco	[l/s]
S	superficie del bacino scolante	[ha]
u	coefficiente udometrico	[l/s/ha]
φ	coefficiente di afflusso	
T	tempo di ritorno	[anni]
ϑ_c	durata critica	[h]
ε	coefficiente dipendente dal metodo di trasformazione afflussi – deflussi	
a, n	parametri della curva di possibilità pluviometrica	
$i = a \cdot \vartheta_c^{n-1}$	intensità di precipitazione	[mm/h]

Le ipotesi alla base della formula razionale nella sua formulazione originaria sono:

- A. piogge ad intensità costante
- B. descrizione delle perdite idrologiche con il metodo percentuale, cioè con φ = costante
- C. modello lineare di trasformazione afflussi deflussi

A rigore, il coefficiente di deflusso φ , anziché costante, varia con la durata della precipitazione. Per le reti di drenaggio urbano si assume spesso di trattare il coefficiente come costante, e pari a quello relativo alla precipitazione della durata di un'ora, a patto d'usare, per durate inferiori l'ora, in luogo dell'esponente n (curva possibilità pluviometrica) il valore di $\frac{4}{3}n$. Per durate superiori l'ora è da mantenere φ costante e quindi usare l'esponente n .

Per la determinazione del coefficiente di deflusso φ , che definisce la parte di precipitazione che giunge in rete, è necessario conoscere le caratteristiche del bacino scolante considerato. Allo scopo, si è stimato l'uso del suolo dei nuovi interventi (Tabella 3) considerando per le diverse tipologie una configurazione di utilizzo del suolo particolarmente gravosa in termini di formazione dei carichi idraulici.

Tipologia intervento	Sup.coperta [%]	Verde [%]	Passaggi pavimentati e parcheggi [%]
Residenziale	30	35	35
turistico ricettivo	30	35	35
Produttivo	45	20	35
Commerciale/Direzionale	45	20	35

Tabella 3. Ipotesi di distribuzione dei differenti usi del suolo nelle diverse tipologie d'intervento.

Tipologia area	Coefficiente di deflusso
Agricola	0,1
Superfici permeabili (aree verdi)	0,2
Semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato)	0,6
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade)	0,9

Tabella 4: Coefficienti di deflusso indicati dalla DGR n.2948 del 06/010/2009.

Il coefficiente di deflusso φ per le differenti tipologie d'intervento (Tabella 5), è stato determinato applicando la media ponderata agli usi stimati (Tabella 3), utilizzando i coefficienti indicati dalla delibera (Tabella 4).

$$\varphi = \varphi_{copertura} \cdot \%A_{copertura} + \varphi_{verde} \cdot \%A_{verde} + \varphi_{parcheggi} \cdot \%A_{parcheggi} + \varphi_{passaggi} \cdot \%A_{passaggi}$$

Tipologia d'intervento	Coefficiente di deflusso
Residenziale	0,655
Turistico ricettivo	0,655
Produttivo	0.76
Commerciale/Direzionale	0.76

Tabella 5. Coefficienti di deflusso medio per le tipologie d'intervento previste.

4.2.2 Metodo cinematico

Questo metodo assume che la portata di picco transitante in una specifica sezione del reticolo di drenaggio si formi per una durata di precipitazione pari al *tempo di corrivazione*. Si definisce *tempo di corrivazione*, il tempo necessario alla goccia caduta nel punto “più lontano” del bacino scolante per arrivare alla sezione considerata.

$$Q_c = \frac{\varphi \cdot S \cdot i}{360}$$

dove:

Q_c	portata di picco	[m ³ /s]
S	superficie del bacino afferente	[ha]
φ	coefficiente di afflusso	
a, n	parametri della curva di possibilità pluviometrica	
t	durata di precipitazione	[h]

$$i = a \cdot \vartheta_c^{n-1} \quad \text{intensità di precipitazione} \quad [\text{mm/h}]$$

Per bacini urbani il tempo di corrivazione (t_c) può essere stimato in prima approssimazione, come somma di una componente di accesso alla rete (t_a), che rappresenta il tempo impiegato dalla particella d'acqua per giungere alla più vicina canalizzazione della rete scorrendo in superficie, e dal tempo di rete (t_r) necessario a transitare attraverso i canali della rete di drenaggio fino alla sezione di chiusura.

$$t_c = t_a + t_r$$

$$t_r = \sum \frac{L_i}{v_i}$$

t_c	tempo di corrivazione	[h]
t_a	tempo di accesso alla rete	[h]
t_r	tempo di rete	[h]
L_i	lunghezza della condotta	[m]
v_i	velocità in condotta	[m/s]

Il valore t_a varia da 5 -15 minuti con il diminuire della pendenza superficiale.

La velocità in rete, che per evitare problemi di deposito ed erosione deve essere compresa tra 0,5 e 4 m/s, è responsabile invece del tempo di rete t_r .

Per gli interventi ipotizzati si considera un tempo di corrivazione pari a 20 minuti sulla base dell'esperienza maturata nella progettazione di reti di drenaggio per lottizzazioni di piccole dimensioni.

Vengono riportate in Tabella 6 le portate di picco generate per gli interventi "tipo" allo studio, calcolate con il metodo cinematico.

Tipologia d'intervento	Portata di picco [m³/s]	Coefficiente udometrico [l/s/ha]
Residenziale	0.44	437
Turistico ricettivo	0.44	437
Produttivo	0.51	507
Commerciale/Direzionale	0.51	507

Tabella 6. Portata di picco e coefficiente udometrico relativo alle diverse tipologie d'intervento determinati con il metodo cinematico.

4.2.3 Metodo dell'invaso

Il metodo dell'invaso è stato utilizzato per verificare il valore di portata di picco generata con il precedente metodo cinematico. Questo metodo determina la portata di picco generata dal drenaggio di un bacino secondo la formula:

$$Q_c = S \cdot 2.78 \cdot 0.65 \cdot \varphi \cdot a \cdot k^{n-1}$$

dove:

Q_c portata di picco [l/s]

φ coefficiente di afflusso

a, n parametri della curva di possibilità pluviometrica

K costante d'invaso [h]

Vengono riportate in Tabella 7 le portate di picco generate per gli interventi "tipo" allo studio, calcolate con il metodo dell'invaso.

Tipologia d'intervento	Portata di picco [m³/s]	Coefficiente udometrico [l/s/ha]
Residenziale	0.38	381
Turistico ricettivo	0.38	381
Produttivo	0.44	442
Commerciale/Direzionale	0.44	442

Tabella 7. Portata di picco e coefficiente udometrico relativo alle diverse tipologie d'intervento determinati con il metodo dell'invaso.

4.3 Misure compensative

4.3.1 Metodo cinematico

In questo paragrafo vengono stimati i volumi minimi da predisporre per la laminazione dei nuovi carichi idraulici prodotti dagli interventi considerati, assumendo cautelativamente una portata scaricabile nei corsi d'acqua superficiali pari a 5 l/s per ettaro d'intervento.

I volumi di accumulo sono stati stimati utilizzando la formulazione di *Alfonsi – Orsi* del metodo cinematico:

$$W = 10 \cdot \varphi \cdot S \cdot a \cdot \vartheta^n + 1.295 \cdot t_c \cdot Q_u^2 \cdot \frac{Q_u^{1-n}}{\varphi \cdot S \cdot a} - 3.6 \cdot Q_u \cdot \theta - 3.6 \cdot Q_u \cdot t_c$$

dove:

W	volume della vasca	[m³]
S	superficie del bacino	[ha]
ϑ	durata della precipitazione	[h]
t_c	tempo di corrvazione	[h]

Q_u	portata in uscita	[l/s]
a, n	parametri della curva di possibilità pluviometrica	

In questo caso la durata di precipitazione da considerare è quella critica per l'accumulo di progetto; tale durata Q_w si determina esplicitando la seguente equazione:

$$2.78 \cdot n \cdot \varphi \cdot S \cdot a \cdot \vartheta_w^{n-1} + 0.36 \cdot (1-n) \cdot t_c \cdot Q_u^2 \cdot \frac{Q_w^{-n}}{\varphi \cdot S \cdot a} - Q_u = 0$$

E' necessario per la validità dei risultati che la durata critica del bacino drenato e dell'accumulo di progetto siano compatibili con la curva di possibilità climatica adottata.

Viene di seguito riportata la stima del volume minimo per gli accumuli di laminazione dei nuovi carichi idraulici prodotti dalle trasformazioni urbanistiche considerate.

Tipologia Intervento	Sup. [ha]	φ medio	t_c [min]	Q_p [m³/s]	u [l/s/ha]	Vol. accumuli [m³]	Vol. di compenso per ettaro d'intervento [m³/ha]
Residenziale	1	0.655	20	0.44	437	690	690
Turistico ricettivo	1	0.655	20	0.44	437	690	690
Produttivo	1	0.76	20	0.51	507	820	820
Commerciale/Direzionale	1	0.76	20	0.51	507	820	820

Tabella 8. Volume di compenso per le tipologie d'intervento analizzate determinato con il metodo cinematico.

4.3.2 Metodo dell'invaso

Il metodo dell'invaso è stato utilizzato anche in questo caso per verificare il precedente dimensionamento effettuato con il metodo cinematico. La metodologia prevista per la determinazione dei volumi di compenso si basa sulla schematizzazione del funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare di costante d'invaso K , interessato da una precipitazione costante di durata θ ed avente un coefficiente di deflusso φ costante durante tutto l'evento. Sulla base di tali ipotesi si può dimostrare che, fissato il rapporto m tra la massima portata uscente e quella entrante, la durata critica θ_w e il corrispondente volume da assegnare alla vasca W si possono ottenere mediante le seguenti espressioni [Moriggi e Zampaglione]:

$$m = \frac{Q_{out}^{max}}{Q_{in}^{max}}$$

dove

$$Q_{in}^{max} = 0.65 \cdot \varphi \cdot a \cdot K^{n-1} \cdot S$$

$$K = 0.7 \cdot t_c$$

$$\theta_w = \frac{1}{C} \cdot \left(\frac{Q_{out}}{\varphi \cdot n \cdot a \cdot S} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

con:

$$C = \frac{0.165 \cdot n}{\frac{1}{m} + 0.01} - \frac{\frac{1}{m} - 0.1}{30} + 0.5$$

$$W = \varphi \cdot S \cdot a \cdot \theta_w^n \cdot \left[0.95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{2/3} \right]^{3/2}$$

dove:

W	volume della vasca	$[m^3]$
S	superficie del bacino	$[m^2]$
ϑ	durata della precipitazione	$[s]$
t_c	tempo di corrivazione	$[s]$
Q_u	portata in uscita	$[m^3/s]$
a, n	parametri della curva di possibilità climatica	

Vengono riportati in Tabella 9 i volumi minimi di compenso, relativi alle tipologie d'intervento considerate, determinati con il metodo dell'invaso.

Tipologia Intervento	Sup. [ha]	φ medio	t_c [min]	Q_p [m ³ /s]	u [l/s/ha]	Vol. accumuli [m ³]	Vol. di compenso per ettaro d'intervento [m ³ /ha]
Residenziale	1	0.655	20	0.38	381	646	646
Turistico ricettivo	1	0.655	20	0.38	381	646	646
Produttivo	1	0.76	20	0.44	442	768	768
Commerciale/Direzionale	1	0.76	20	0.44	442	768	768

Tabella 9. Volume di compenso per le tipologie d'intervento analizzate determinato con il metodo dell'invaso.

Il dimensionamento operato per le singole tipologie d'intervento con il metodo dell'invaso (Tabella 9) verifica e valida i volumi di compenso precedentemente ottenuti con il metodo cinematico (Tabella 8).

4.3.3 Volumi minimi specifici da predisporre per la mitigazione dei nuovi carichi idraulici

Vengono di seguito riassunti i volumi minimi specifici per le differenti tipologie d'intervento, da predisporre per uno scarico controllato nei corsi d'acqua superficiali. In questa fase della pianificazione, non conoscendo la precisa posizione non può essere fatta alcuna considerazione sulle capacità del ricettore; per questo motivo si è assunta cautelativamente una portata scaricabile di 5 l/s/ha che dovrà puntualmente essere rivista in fase attuativa insieme ai tecnici che gestiscono il relativo ricettore.

Tipologia Intervento	Vol. minimo di laminazione per ettaro d'intervento [m ³ /ha]
Residenziale	690
Turistico ricettivo	690
Produttivo	820
Commerciale/Direzionale	820

Tabella 10. Volumi di compenso minimi da predisporre per le diverse tipologie d'intervento.

E' necessario sottolineare che i volumi precisi da attribuire ai singoli interventi, verranno calcolati in dettaglio in fase di pianificazione operativa, quando sarà completamente definito l'uso del suolo.

4.3.4 Riepilogo delle trasformazioni previste nelle singole ATO e i volumi specifici minimi di compenso da predisporre

Nel presente paragrafo sono sinteticamente riassunte le trasformazioni previste dal PAT nelle singole ATO distinte nelle diverse tipologie di destinazione d'uso con l'indicazione dei volumi minimi specifici di compensazione da predisporre; è necessario sottolineare che i progettisti in questa fase della pianificazione hanno fornito per le trasformazioni di tipo residenziale e turistico ricettivo solamente il volume e non la superficie trasformabile impedendo di fatto di stimare il volume minimo complessivo di compenso (al servizio di tutte le tipologie di trasformazione) da prevedere per ogni singola ATO.

ATO	Sup. [ha]	Trasformazione di tipo residenziale		Trasformazione di tipo turistico ricettivo		Trasformazione di tipo produttivo		Trasformazione di tipo Commerciale/Direzionale	
		Volume transf. [m ³]	Volume specifico compenso [m ³ /ha]	Vol. transf. [m ³]	Volume specifico compenso [m ³ /ha]	Sup. transf. [m ²]	Volume specifico compenso [m ³ /ha]	Sup. lorda di pavimento [m ²]	Volume specifico compenso [m ³ /ha]
A1.1	6.02	-	690	12000	690	-	820	-	820
A2.1	3.09	26160	690	3500	690	-	820	-	820
A2.2	5.85	29840	690	2000	690	-	820	.	820
A3.1	8.22	149901	690	-	690	41496	820	-	820
R1.1	5.93	257822	690	25000	690	20000	820	-	820

ATO	Sup. [ha]	Trasformazione di tipo residenziale		Trasformazione di tipo turistico ricettivo		Trasformazione di tipo produttivo		Trasformazione di tipo Commerciale/Direzionale	
		Volume trasf. [m ³]	Volume specifico compenso [m ³ /ha]	Vol. trasf. [m ³]	Volume specifico compenso [m ³ /ha]	Sup. transf. [m ²]	Volume specifico compenso [m ³ /ha]	Sup. lorda di pavimento [m ²]	Volume specifico compenso [m ³ /ha]
P1.1	3.05	-	690	15000	690	353403	820	50000	820
S1.1	1.67	-	690	3500	690	-	820	-	820

Tabella 11. Trasformazione urbanistica distinta per ATO e volumi specifici di compenso per le diverse tipologie d'intervento.

5. RACCOMANDAZIONI PER L'ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI

5.1 Prescrizioni generali

In questa fase della pianificazione le elaborazioni del progettista individuano, a seconda della tipologia insediativa, le superfici e/o i volumi complessivi trasformabili per singola ATO indicando le aree della programmazione urbanistica previgente, le aree di riqualificazione e riconversione, le aree destinate a servizi di interesse comunale e sovra comunale, le linee preferenziali di sviluppo e un'area polifunzionale, dove potenzialmente andrà a collocarsi il nuovo carico insediativo. Pur mancando in questa fase di pianificazione l'informazione della precisa posizione e dimensione dei singoli interventi e il relativo uso del suolo si sono volute fornire delle indicazioni, generiche ma cautelative, finalizzate a garantire la sicurezza idraulica del territorio; per prima cosa si è valutata l'interferenza delle previsioni urbanistiche con le criticità idrauliche individuate dagli enti aventi competenza territoriale e successivamente si sono stimati i carichi idraulici e le relative misure compensative, valide anche per le superfici trasformabili del vigente PRG che non sono ancora state realizzate, considerando delle ipotesi di trasformazione urbanistica con elevato grado d'impermeabilizzazione e quindi cautelative per gli obiettivi della valutazione di compatibilità idraulica. E' evidente che nei piani d'intervento questo dimensionamento di massima dovrà essere rivisto e aggiornato per ogni intervento quando sarà definito con precisione l'assetto urbano, il relativo uso del suolo e la condizione idraulica del ricettore dello scarico delle acque meteoriche.

In generale la progettazione dei nuovi interventi dovrà seguire e integrare i seguenti accorgimenti per la mitigazione e la compensazione idraulica:

- la realizzazione dei nuovi interventi non dovrà compromettere lo scolo delle acque dei terreni limitrofi. Ogni trasformazione in progetto dovrà prevedere la realizzazione di opportuni manufatti che garantiscano la continuità delle vie di deflusso naturale delle acque evitando accumuli e ristagni. Non dovrà essere ridotto l'esistente volume d'invaso complessivo dell'area e i tempi di corrivazione;
- pavimentare tutte le superfici scoperte, quali percorsi pedonali e piazzali, utilizzando accorgimenti tecnici che favoriscano l'infiltrazione nel terreno;
- Il piano d'imposta dei nuovi fabbricati sarà fissato a una quota superiore di almeno 20-40 cm rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante;
- per i vani interrati presenti negli interventi dovranno essere predisposti idonei sistemi d'impermeabilizzazione, drenaggio e sollevamento delle acque;

- lo scarico dei pluviali dei nuovi fabbricati nel caso la permeabilità del terreno (da verificare con prova in sito) e la profondità della falda lo permettano, potrà avvenire in superficie o attraverso sistemi d'infiltrazione agevolata (pozzi, trincee drenanti ec...);
- Per gli interventi che riguardano la realizzazione di nuova viabilità dovranno essere previste ampie scoline laterali opportunamente dimensionate per compensare la variazione d'impermeabilizzazione causata dall'intervento. Sarà necessario garantire la continuità idraulica attraverso manufatti di attraversamento adeguatamente dimensionati per non comprometterne la funzionalità;
- La realizzazione degli attraversamenti (ponti e accessi carrai) della rete demaniale o in gestione al Consorzio di bonifica dovrà seguire le seguenti specifiche:
 - 1) la quota di sottotrave dell'impalcato del nuovo attraversamento dovrà avere la stessa quota del piano campagna o dell'eventuale ciglio dell'argine per non ostacolare il deflusso delle acque;
 - 2) la scarpata in corrispondenza dell'attraversamento dovrà essere ricoperta e protetta da un'adeguata massicciata;
 - 3) per gli accessi carrai si consiglia la realizzazione di pontiletti a luce netta o scatolari anziché tubazioni in cls.
- divieto di realizzare nuove tombinature di alvei demaniali, anche ai sensi dell'art. 115, comma 1, Lgs 152/2006. Solo in presenza di situazioni eccezionali tali tipologie d'intervento potranno essere autorizzate;

La progettazione della rete di drenaggio e delle opere compensative dovrà seguire le seguenti indicazioni:

- la rete di drenaggio delle acque meteoriche dovrà essere preferibilmente progettata per un funzionamento a pelo libero; qualora l'altimetria della rete di drenaggio e il punto di scarico richiedano un funzionamento in pressione, dovrà essere rilasciata dal collaudatore delle opere idrauliche una certificazione attestante l'efficacia della tenuta dei tubi. Nel caso la rete di drenaggio sia posata sotto il livello della falda, dovrà essere certificata la tenuta idraulica della stessa;
- La rete di drenaggio dovrà avere il piano di scorrimento a una quota uguale o inferiore a quella del fondo dell'invaso di laminazione;
- Lo scarico delle acque meteoriche raccolte nelle nuove aree dovrà avvenire con portata non superiore a quella attuale e comunque non dovrà essere superiore a quella stimata per un terreno agricolo; **in fase attuativa tale valore dovrà essere definito con i tecnici che gestiscono il corso d'acqua per tener conto della puntuale condizione del ricettore;**

- Nella sezione di scarico della portata laminata dovrà essere previsto un dispositivo (clapet) di protezione della rete di drenaggio da fenomeni di rigurgito provenienti dal ricettore;
- In corrispondenza del punto di scarico la sezione del ricettore dovrà essere protetta dall'erosione con rivestimento in roccia di adeguata pezzatura;
- Gli invasi necessari a laminare le portate di piena dovranno essere ricavati principalmente adottando le seguenti metodologie:
 1. bacini di laminazione inseriti in aree verdi e realizzati con vasche in terra collegate alla rete drenante con dispositivi che limitano le portate scaricate nel reticolo idrografico ai valori di progetto;
 2. vasche volano in calcestruzzo (oppure materiale plastico) posizionate in linea o in parallelo alla rete di drenaggio con scarico controllato;
 3. i volumi di invaso potranno essere ottenuti anche attraverso il sovradimensionamento delle condotte della rete di drenaggio;
 4. I volumi di calcolo dovranno essere ricavati con le metodologie appena indicate considerando un franco di sicurezza di almeno 20 cm;
 5. nel caso di invasi sotterranei che richiedano il funzionamento di un sistema di sollevamento dovrà essere sempre presente una pompa di riserva;
 6. indipendentemente dalla soluzione progettuale individuata le opere di laminazione dovranno essere facilmente ispezionabile e di agevole manutenzione.

Si sottolinea inoltre la necessità di uno sviluppo urbanistico nel rispetto delle norme di Polizia Idraulica, che trovano il loro fondamento sui vigenti Regi Decreti n° 368 del 08/05/1904 e n° 523 del 25/07/1904.

5.2 Prescrizioni da seguire in aree con criticità idraulica

Gli Enti aventi competenza territoriale nel comune di San Bonifacio e le analisi effettuate per il PAT allo studio hanno segnalato numerose criticità idrauliche nel territorio comunale da attribuire principalmente al sistema idrografico Chiampo Alpone. La nuova edificazione nelle aree segnalate con criticità idraulica dovrà essere coerente e in applicazione delle prescrizioni previste dai differenti Enti, fintantoché non saranno realizzati gli interventi strutturali di protezione idraulica necessari a eliminare l'attuale condizione di pericolosità idraulica.

5.2.1 Autorità di Bacino fiume Adige

L'Autorità di Bacino del fiume Adige segnala nel territorio comunale aree con pericolosità idraulica P1, P2, P3 e P4. Vengono di seguito riportati gli articoli delle nta del PAI che disciplinano l'uso del suolo nelle aree classificate con pericolosità.

Articolo 8 nta PAI– Disposizioni comuni per le aree a pericolosità idraulica, geologica e per le zone di attenzione

1. Le Amministrazioni comunali non possono rilasciare concessioni, autorizzazioni, permessi di costruire od equivalenti previsti dalle norme vigenti, in contrasto con il Piano.
2. Possono essere portati a compimento tutti i piani e gli interventi i cui provvedimenti di approvazione, autorizzazione, concessione, permessi di costruire od equivalenti previsti dalle norme vigenti, siano stati rilasciati prima della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'avvenuta adozione del presente Progetto, fatti salvi gli effetti delle misure di salvaguardia e delle norme precedentemente in vigore.
3. Nelle aree classificate pericolose e nelle zone di attenzione, ad eccezione degli interventi di mitigazione della pericolosità e del rischio, di tutela della pubblica incolumità e di quelli previsti dal Piano di bacino, è vietato, in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata:
 - a. eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi;
 - b. realizzare tombinature dei corsi d'acqua;
 - c. realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose;
 - d. costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide;
 - e. realizzare, in presenza di fenomeni di colamento rapido (CR), interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso;
 - f. realizzare locali interrati o seminterrati nelle aree a pericolosità idraulica o da colamento rapido.
4. Al fine di non incrementare le condizioni di rischio nelle aree fluviali e in quelle pericolose, fermo restando quanto stabilito al comma precedente ed in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata, tutti i nuovi interventi, opere, attività consentiti dal Piano o autorizzati dopo la sua approvazione, devono essere tali da:
 - a. mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque;
 - b. non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa;
 - c. non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione;

- d. minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva.
- 5. Tutte le opere di mitigazione devono prevedere il piano di manutenzione.
- 6. Tutti gli interventi consentiti dal presente Titolo non devono pregiudicare la definitiva sistemazione né la realizzazione degli altri interventi previsti dalla pianificazione di bacino vigente.

Articolo 9 nta PAI – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4

- 1. Nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4 può essere esclusivamente consentita l'esecuzione di:
 - a. opere di difesa, di sistemazione idraulica e dei versanti, di bonifica e di regimazione delle acque superficiali, di manutenzione idraulica e di sistemazione dei movimenti franosi, di monitoraggio o altre opere comunque volte ad eliminare, ridurre o mitigare, le condizioni di pericolosità o a migliorare la sicurezza delle aree interessate;
 - b. interventi di nuova realizzazione e manutenzione di piste per lo sci, qualora non ricadano in aree interessate da fenomeni di caduta massi, purché siano attuati i previsti piani di gestione del rischio;
 - c. opere, connesse con le attività di gestione e manutenzione del patrimonio forestale, boschivo e agrario, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza idraulica, geologica o valanghiva;
 - d. realizzazione e manutenzione di sentieri, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e siano segnalate le situazioni di rischio;
 - e. interventi strettamente necessari per la tutela della pubblica incolumità e per ridurre la vulnerabilità degli edifici;
 - f. interventi di manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
 - g. realizzazione o ampliamento di infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, diverse da strade o da edifici, riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché se necessario dotate di sistemi di interruzione del servizio o delle funzioni; nell'ambito di tali interventi sono anche da ricomprendersi eventuali manufatti accessori, di servizio, di modesta dimensione e, comunque, non destinati all'uso residenziale o che consentano il pernottamento;
 - h. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché di piste ciclopeditoni, purché siano contestualmente attuati i necessari interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere coerenti alle previsioni del piano di protezione civile ove esistente; adeguamenti delle infrastrutture viarie esistenti sono ammissibili anche in deroga all'obbligo di contestuale realizzazione

degli interventi di mitigazione solo nel caso in cui gli adeguamenti si rendano necessari per migliorare le condizioni di sicurezza della percorribilità delle stesse;

i. interventi di demolizione senza ricostruzione;

j. interventi di manutenzione riguardanti edifici ed infrastrutture, purché non comportino incremento di unità abitative o del carico insediativo;

k. interventi di adeguamento degli edifici esistenti per motivate necessità igienico-sanitarie per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, di sicurezza del lavoro ed incremento dell'efficienza energetica;

l. sistemazioni e manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti;

m. posizionamento delle strutture di carattere provvisorio, non destinate al pernottamento di persone, necessarie per la conduzione dei cantieri per la realizzazione degli interventi di cui al presente articolo, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;

n. adeguamenti di impianti per la lavorazione degli inerti solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;

o. adeguamento strutturale e funzionale di impianti di depurazione delle acque reflue urbane imposti dalla normativa vigente;

p. realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;

q. interventi di riequilibrio e ricostruzione degli ambiti fluviali naturali nonché opere di irrigazione, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza;

r. prelievo di materiale litoide, sabbie, limi, argille, torbe o assimilabili solo previa verifica che questo sia compatibile, oltretutto con le pianificazioni di gestione della risorsa, con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochi un peggioramento delle stesse;

s. adeguamento di impianti produttivi artigianali o industriali solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;

t. opere a verde.

2. Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una specifica relazione tecnica, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

Articolo 10 nta PAI– Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità elevata P3

1. Nelle aree classificate a pericolosità elevata P3, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4, nonché i seguenti:

- a. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico qualora non comportino mutamento della destinazione d'uso;
 - b. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di infrastrutture ed edifici, qualora non comportino aumento delle unità abitative o del carico insediativo;
 - c. ampliamento degli edifici esistenti, purché non comportino mutamento della destinazione d'uso, né incremento di superficie e di volume superiore al 10% del volume e della superficie totale, così come risultanti alla data di adozione del Progetto di Piano oppure del Progetto di 1° variante del Piano – aree in dissesto da versante, e purché siano anche compatibili con la pericolosità del fenomeno;
 - d. realizzazione di locali accessori di modesta entità al servizio degli edifici esistenti;
 - e. realizzazione di attrezzature e strutture mobili o provvisorie non destinate al pernottamento di persone per la fruizione del tempo libero o dell'ambiente naturale, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile, che non ostacolino il libero deflusso delle acque e purché non localizzate in aree interessate da fenomeni di caduta massi;
 - f. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché ciclopeditali, non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;
 - g. realizzazione di nuovi impianti di depurazione delle acque reflue urbane, purché dotati degli opportuni accorgimenti tecnico-costruttivi e gestionali idonei anche ad impedire il rilascio nell'ambiente circostante di sostanze o materiali per effetto dell'evento che genera la situazione di pericolosità.
2. Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una specifica relazione tecnica, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

Articolo 11 nta PAI– Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità media P2

- 1. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica, geologica e media P2, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4 e P3.
- 2. L'attuazione delle previsioni e degli interventi degli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione del Piano o della 1° Variante del Piano – aree in dissesto da versante, è subordinata alla verifica, da parte delle amministrazioni comunali, della compatibilità con le situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano

e deve essere conforme alle disposizioni indicate dall'art. 8. Gli interventi dovranno essere realizzati secondo soluzioni costruttive funzionali a rendere compatibili i nuovi edifici con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata.

3. Nelle aree classificate a pericolosità media P2 la pianificazione urbanistica e territoriale può prevedere inoltre:

- a. nuove zone di espansione per infrastrutture stradali, ferroviarie e servizi che non prevedano la realizzazione di volumetrie edilizie, purché ne sia segnalata la condizione di pericolosità;
- b. nuove zone da destinare a parcheggi, solo se imposti dagli standard urbanistici, purché compatibili con le condizioni di pericolosità che devono essere segnalate;
- c. piani di recupero e valorizzazione di complessi malghivi, stavoli e casere senza aumento di volumetria diversa dall'adeguamento igienico-sanitario e/o adeguamenti tecnico-costruttivi e di incremento dell'efficienza energetica, purché compatibili con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata. Tali interventi sono ammessi esclusivamente per le aree a pericolosità geologica;
- d. nuove zone su cui localizzare impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, non diversamente localizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché compatibili con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochino un peggioramento delle stesse.

Articolo 12 – Disciplina degli Interventi nelle aree classificate a pericolosità moderata P1

1. La pianificazione urbanistica e territoriale disciplina l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuove infrastrutture e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente nel rispetto dei criteri e delle indicazioni generali del presente Piano conformandosi allo stesso.

5.2.2 Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta Bacchiglione

L'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta Bacchiglione, competente territorialmente a San Bonifacio in una stretta porzione a est al confine con i comuni di Lonigo, Gambellara e Arcole, segnala aree con pericolosità idraulica P1. L'art. n12 delle nta del PAI che disciplina l'uso del suolo nelle aree con pericolosità idraulica P1 corrisponde nel contenuto alla corrispondente norma indicata dal PAI del fiume Adige e riportata nel punto precedente.

5.2.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

La Provincia di Verona segnala aree esondabili e soggette a periodico ristagno idrico nel territorio comunale. L'art. 12 comma e) delle nta del PTCP indica che le aree segnalate come esondabili

corrispondono alle perimetrazioni dei PAI dei fiumi Po e Adige relativamente al pericolo di esondazione di alcuni corsi d'acqua che solcano il territorio provinciale e che presentano in determinati punti una sezione insufficiente a garantire il deflusso idraulico in corrispondenza delle piene periodiche.

L'art. 12 comma f) delle nta del PTCP indica che le aree segnalate come soggette a periodico ristagno idrico (deflusso difficoltoso) corrispondono ad aree, individuate sulla base dei dati forniti dai Consorzi di Bonifica territorialmente competenti, che presentano problematiche idrauliche quali il ristagno per difficoltà di drenaggio superficiale legato alle litologie poco permeabili, alla morfologia depressa, alla falda sub-affiorante, all'innalzamento della falda nei periodi irrigui, a locali sofferenze della rete di bonifica.

Vengono di seguito riportati gli articoli delle nta del PTCP che disciplinano l'uso del suolo nelle aree esondabili e soggette a ristagno periodico.

Articolo 19 nta PTCP – Area esondabile

1. Relativamente alle aree a rischio idraulico, il PTCP recepisce i contenuti dei vigenti Piani di Assetto Idrogeologico del Fiume Adige e del Fiume Fissero, Tartaro, Canalbiano redatti dalle rispettive Autorità di Bacino.

2. I Comuni, in sede di redazione dei piani di competenza comunale adegueranno i propri strumenti urbanistici ai Piani delle Autorità di Bacino, predisponendo apposita normativa volta a non incrementare le condizioni di pericolosità idraulica ed idrogeologica sull'intero territorio ed in particolare a:

- a. mantenere e migliorare le condizioni esistenti di funzionalità idraulica, così da agevolare e comunque non impedire il deflusso delle piene e non ostacolare il normale deflusso delle acque;
- b. non aumentare le condizioni di pericolo a valle od a monte delle aree d'intervento;
- c. non ridurre i volumi invasabili e favorire se possibile la formazione di nuove aree di libera esondazione delle acque;
- d. non pregiudicare con opere incaute od erranee la successiva realizzazione di interventi per l'attenuazione o l'eliminazione delle cause di pericolosità;
- e. non effettuare tombinamenti ma mantenere gli originali volumi disponibili di invaso, di tratti di fossi e fossati;
- f. neutralizzare con interventi in loco gli incrementi di portata conseguenti ad interventi urbanizzativi;
- g. non costituire od indurre a costituire vie preferenziali al flusso di portate solide o liquide;

Articolo 20 nta PTCP – Area a periodico ristagno idrico

1. I Comuni, in sede di formazione dei piani di competenza comunale predispongono apposita normativa finalizzata a:

- a. attuare metodologie per la riduzione del rischio idraulico, avvalendosi del parere delle Autorità di Bacino e dei Consorzi di Bonifica competenti;
- b. approfondire ad una scala di adeguato dettaglio la perimetrazione delle aree riportate dal PTCP precisando e ridefinendo gli ambiti;
- c. comunicare periodicamente alla Provincia le perimetrazioni delle aree a ristagno idrico alla luce delle trasformazioni del territorio e degli interventi realizzati;
- d. dotarsi, di concerto con i Consorzi di Bonifica territorialmente competenti, di una omogenea regolamentazione dell'assetto idraulico del territorio agricolo da osservarsi anche nelle fasi di programmazione e attuazione delle attività antropiche;
- e. adottare tutte le necessarie precauzioni verificando la compatibilità idraulica ed idrogeologica delle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti in relazione alle condizioni di rischio o pericolo rilevate nella cartografia di piano ed in base ad analisi di maggior dettaglio eventualmente disponibili.

5.2.4 Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta

Il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta segnala aree soggette ad allagamento che principalmente corrispondono agli effetti provocati dagli eventi del maggio 2013 e novembre 2010; laddove le aree coincidono o comunque si sovrappongono alle perimetrazioni del PAI dovranno essere seguite le prescrizioni della specifica classe di pericolosità individuata dall'Autorità di Bacino. Nelle aree invece classificate come soggette ad allagamento dal solo Consorzio di Bonifica si prescrive, in questa fase della pianificazione, che siano rispettate le indicazioni comuni per le aree soggette a pericolosità indicate dall'Autorità di Bacino con l'art. 9 delle nta, rimandando alle successive fasi di sviluppo urbanistico i necessari approfondimenti idraulici per attribuirne un specifico livello di pericolosità.

Inoltre il Consorzio di Bonifica prescrive nelle aree soggette ad allagamento che:

- il piano d'imposta delle nuove trasformazioni sia realizzato a 40 cm sopra il piano campagna medio circostante;
- divieto di realizzare vani interrati.

5.2.5 Analisi geologica svolta per il PAT

L'analisi geologica svolta per il PAT individua aree soggette a deflusso difficoltoso per le quali si richiamano le prescrizioni indicate dal PTCP con l'art. 20 delle nta, alle quali si aggiungono le

disposizioni richieste dal Consorzio di Bonifica in termini di quota d'imposta per la nuova edificazione (40 cm sopra il piano campagna medio circostante) e il divieto di realizzare vani interrati.

ALLEGATI

1. Tavola grafica VCI02A “Carta della pericolosità idraulica”;
2. Tavola grafica VCI02B “Carta della pericolosità idraulica”;
3. Tavola grafica PAI del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione “TAVOLA 65”.