


*Territorio*



*Ambiente*

**STUDIO BENINCÀ - Ass. tra Prof.**  
Via Serena 1 - 37036 San Martino B.A. (VR)  
Tel. 045 8799229 - Fax 045 8780829  
E-mail: [studio.beninca@tiscali.it](mailto:studio.beninca@tiscali.it)

## **Comune di Sona**

*Provincia di Verona*

*Regione Veneto*

# **Piano di Assetto del Territorio**

Revisione del PAT adottato con D.C.C. n.7 del 26-03-2013

## **VCI01 Relazione tecnica**

### **Valutazione di compatibilità idraulica**

*Ai sensi della D.G.R. n°2948 del 6 ottobre 2009*

Relatore

Ing. Mauro Resenterra

Verona, aprile 2015

## INDICE

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | PREMESSA.....  | 4  |
| 2.    | CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO COMUNALE.....                           | 5  |
| 2.1   | Limiti Amministrativi.....   | 5  |
| 2.2   | Caratteristiche geomorfologiche, geolitologiche e idrogeologiche ..... | 5  |
| 2.2.1 | Geomorfologia del territorio comunale.....                             | 5  |
| 2.2.2 | Geolitologia del territorio comunale .....                             | 6  |
| 2.2.3 | Idrogeologia del territorio comunale.....                              | 6  |
| 2.3   | Caratteristiche idrografiche .....                                     | 9  |
| 2.3.1 | Descrizione del sistema idrografico .....                              | 9  |
| 3.    | VULNERABILITA' IDRAULICA.....  | 10 |
| 3.1   | Inquadramento generale .....   | 10 |
| 3.2   | ATO 1 Lugagnano .....  | 11 |
| 3.2.1 | Inquadramento territoriale.....  | 11 |
| 3.2.2 | Previsioni urbanistiche .....  | 11 |
| 3.2.3 | Vulnerabilità idraulica.....   | 11 |
| 3.3   | ATO 1A Palazzolo/Sona.....   | 12 |
| 3.3.1 | Inquadramento territoriale.....  | 12 |
| 3.3.2 | Previsioni urbanistiche .....  | 13 |
| 3.3.3 | Vulnerabilità idraulica.....   | 13 |
| 3.4   | ATO 1B San Giorgio in Salici .....                                     | 14 |
| 3.4.1 | Inquadramento territoriale.....  | 14 |
| 3.4.2 | Previsioni urbanistiche .....  | 14 |
| 3.4.3 | Vulnerabilità idraulica.....   | 15 |
| 3.5   | ATO 2 Produttivo Lugagnano.....  | 16 |
| 3.5.1 | Inquadramento territoriale.....  | 16 |
| 3.5.2 | Previsioni urbanistiche .....  | 16 |
| 3.5.3 | Vulnerabilità idraulica.....   | 16 |
| 3.6   | ATO 2A Giacomona .....   | 17 |
| 3.6.1 | Inquadramento territoriale.....  | 17 |
| 3.6.2 | Previsioni urbanistiche .....  | 18 |
| 3.6.3 | Vulnerabilità idraulica.....   | 18 |
| 3.7   | ATO 2B Presa.....  | 19 |
| 3.7.1 | Inquadramento territoriale.....  | 19 |
| 3.7.2 | Previsioni urbanistiche .....  | 19 |
| 3.7.3 | Vulnerabilità idraulica.....   | 19 |
| 3.8   | ATO 3 Agricolo di pianura .....  | 20 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.8.1 | Inquadramento territoriale.....   | 20 |
| 3.8.2 | Previsioni urbanistiche.....  | 20 |
| 3.8.3 | Vulnerabilità idraulica.....  | 20 |
| 3.9   | ATO 3A Agricolo morenico .....  | 21 |
| 3.9.1 | Inquadramento territoriale.....   | 21 |
| 3.9.2 | Previsioni urbanistiche.....  | 22 |
| 3.9.3 | Vulnerabilità idraulica.....  | 22 |
| 4.    | COMPATIBILTA' IDRAULICA.....  | 23 |
| 4.1   | Stima dei nuovi carichi idraulici .....   | 23 |
| 4.1.1 | Metodologia utilizzata .....  | 23 |
| 4.1.2 | Volumi minimi specifici da predisporre per la mitigazione dei nuovi carichi idraulici                                     | 24 |
| 4.1.3 | Riepilogo delle trasformazioni previste nelle singole ATO e i volumi specifici minimi di<br>compenso da predisporre ..... | 26 |
| 5.    | RACCOMANDAZIONI PER L'ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI.....  | 28 |
| 5.1   | Prescrizioni generali.....  | 28 |
| 5.2   | Prescrizioni da seguire in aree con criticità idraulica.....  | 30 |
| 5.2.1 | Autorità di Bacino del fiume Fissero Tartaro Canalbianco.....   | 31 |
| 5.2.2 | Analisi geologica svolta per il PAT .....   | 36 |
|       | Allegati .....  | 38 |

## 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 da questa revisione del PAT, precedentemente adottato con D.C.C. n.7 del 26-03-2013, tenendo sempre conto dei criteri generali contenuti nel PAI del fiume Fissero Tartaro Canalbianco, nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e le indicazioni fornite dal Consorzio di bonifica Veronese e dagli altri enti aventi competenza territoriale nel comune di Sona.

La presente Valutazione di Compatibilità Idraulica riprende lo studio effettuato ed approvato nel precedente PAT e lo aggiorna sulla base delle modifiche urbanistiche apportate al Piano.

## **2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO COMUNALE**

### **2.1 Limiti Amministrativi**

Il territorio del Comune di Sona si colloca in posizione intermedia tra la città di Verona e il lago di Garda confinando inoltre con i comuni di Castelnuovo, Bussolengo, Sommacampagna e Valeggio sul Mincio. Anche dal punto di vista morfologico questo territorio rappresenta un'area di transizione, presentando al proprio interno sia le ultime propaggini delle colline moreniche del Garda che l'area pianeggiante, occupata dalla frazione di Lugagnano. Le altitudini variano da un minimo di 85 m ad un massimo di circa 243 m. Le arterie viarie più importanti, che attraversano il territorio comunale di Sona, sono l'Autostrada A4 "Milano-Venezia" e la S.R. n.11 "Padana Superiore". La linea ferroviaria "Milano-Venezia" si sviluppa in parte lungo il confine sud-est del comune e attraversa la frazione di San Giorgio in Salici. Le frazioni di maggiore importanza sono rispettivamente Lugagnano, Palazzolo e San Giorgio in Salici.

### **2.2 Caratteristiche geomorfologiche, geolitologiche e idrogeologiche**

#### ***2.2.1 Geomorfologia del territorio comunale***

Dal punto di vista morfologico il territorio comunale di Sona è in parte adagiato sulle ultime propaggini collinari moreniche del Gardense sud orientale e in parte sulla pianura alluvionale che si propaga in direzione est verso la città di Verona. L'anfiteatro morenico gardesano risale alle ultime glaciazioni. L'edificazione di questo apparato è legata alla storia evolutiva del sistema glaciale atestino e gardense nel Quaternario, che si è articolata in cinque fasi glaciali pluristadiali, corrispondenti ad altrettante avanzate della fronte glaciale. Le glaciazioni Quaternarie sono state interessate da numerose oscillazioni termiche minori che hanno causato un'alternanza di progressioni e di regressioni del fronte glaciale. I depositi allineati secondo cerchie aventi convessità rivolta verso la pianura sono stati rimodellati e parzialmente smantellati a più riprese, durante i periodi interglaciali, da imponenti scaricatori glaciali che corrispondevano approssimativamente agli attuali percorsi dei maggiori fiumi (Adige, Tione, Mincio). Tali scaricatori asportarono il materiale sciolto per trasportarlo verso sud dove, una volta depositato, dà luogo ai vastissimi terrazzi degradanti verso le zone di media pianura.

L'ultima fase glaciale wurmiana, di minore intensità rispetto alle precedenti, edificò le cerchie moreniche più interne mentre gli scaricatori fluvioglaciali wurmiani originarono i terrazzi più bassi incassati lungo i meandri dei suddetti fiumi. Data la loro natura litologica i cordoni morenici sono

stati ampiamente modellati dall'azione degli agenti atmosferici, creando crinali arrotondati a volte con sommità subpianeggianti e versanti più o meno acclivi in base all'azione esogena differenziata. La presenza di matrice fine nei depositi morenici favorisce e accelera i processi di denudazione dei suoli.

L'espressione morfologica tipica dei depositi glaciali è costituita dai cordoni morenici, rilievi arcuati e allungati ad acclività variabile dal 5% al 70%. Le porzioni a maggiore acclività hanno quasi completamente perduto il profilo topografico naturale a causa delle opere di gradonatura o regolarizzazione dei versanti. Tali interventi da parte dell'uomo hanno causato la decapitazione dei rilievi e il rimescolamento degli orizzonti, da cui risultano suoli a bassa differenziazione del profilo. Sulle sommità dei cordoni morenici, e sui terrazzi di contatto glaciale, caratterizzati da blande ondulazioni, si trovano superfici pianeggianti.

La pianura veronese è costituita da un vasto terrazzo formatosi su materiali incoerenti deposti per opera sia degli scaricatori fluvioglaciali, che trasportavano materiale sciolto asportato dalle cerchie moreniche durante le fasi di ritiro dei ghiacciai, sia per opera del grande conoide dell'Adige che con l'apice posto nei pressi della chiusa di Ceraino caratterizza tutta l'Alta Pianura Veronese. Tale materasso alluvionale è stato successivamente inciso a nord, nei comuni di Bussolengo e Pescantina, dall'attuale percorso del fiume Adige ed a sud in parte minore dal Fiume Tione.

### ***2.2.2 Geolitologia del territorio comunale***

Per quanto riguarda la geolitologia, il Comune di Sona è suddivisibile in parti distinte. L'area ovest è caratterizzata dalla presenza di depositi morenici risalenti al Quaternario, alternati a depositi alluvionali, fluvioglaciali, lacustri e palustri, risalenti anch'essi al medesimo periodo; tali depositi hanno prevalente componente granulometrica ghiaiosa con ciottoli frequenti, immersi in matrice limosa; i depositi hanno aspetto caotico, privi cioè di stratificazione e caratterizzati da forte eterogeneità granulometrica. L'area est del comune, invece, è caratterizzata dalla presenza dei materiali tipici dell'alta pianura veronese, cioè dal potente materasso alluvionale indifferenziato, con raro rinvenimento di conglomerato o di depositi limosi-argillosi locali; i depositi sono sciolti e ben addensati, formati prevalentemente da ciottoli e ghiaie (60-80 %) e sabbie (10-20 %), con rare lenti limo-argillose (5-10 %).

### ***2.2.3 Idrogeologia del territorio comunale***

Il territorio comunale di Sona si colloca nella fascia dell'Alta Pianura e presenta due sistemi idrografici distinti per caratteristiche litologiche, permeabilità e modalità di deflusso delle acque. La porzione ad ovest del territorio è caratterizzata dalla presenza di depositi fluvioglaciali ed alluvionali con presenza di depositi morenici alternati a depositi infra morenici; le morene costituiscono depositi

magazzino di acque sotterranee di buona qualità, anche se i volumi risultano modesti rispetto alle acque contenute nelle alluvioni tipiche dell'alta pianura.

La porzione est del comune è caratterizzata invece dalla presenza di depositi alluvionali recenti, caratteristici dell'Alta Pianura Veronese con acque sotterranee di buona qualità ed acquiferi molto trasmissivi ed intercomunicanti.

La direzione principale di deflusso delle acque sotterranee, determinata sulla base di misurazioni effettuate a livello regionale, è NO – SE. La profondità della falda, relativa alle aree di pianura, si attesta nell'intorno dei 60 m sul livello del mare, corrispondenti ad una soggiacenza compresa fra 30 ed 40 m dal piano campagna (Figura 1).

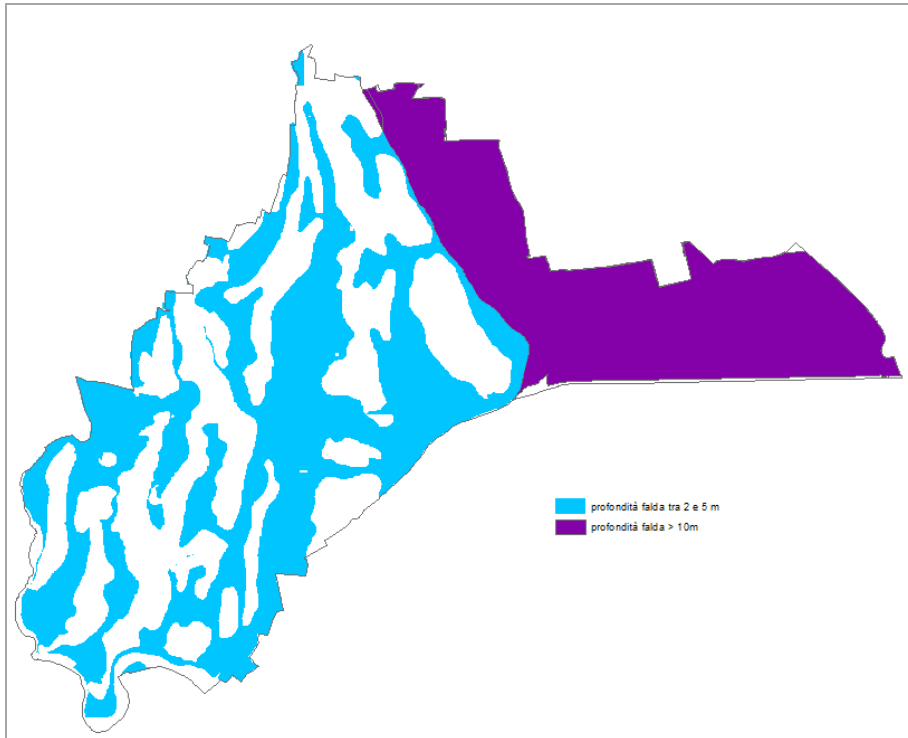
Il Comune di Sona è caratterizzato principalmente dalla presenza di tipologie di terreni associate a classi di permeabilità generalmente elevata, cioè ascrivibili alle classi 1A, 2A, a parte alcune aree ricadenti nella tipologia 4A che è invece caratteristica di permeabilità minore.

Si riporta di seguito la descrizione approfondita delle caratteristiche di permeabilità relative alle varie classi e la suddivisione del territorio nelle differenti tipologie (Figura 2).

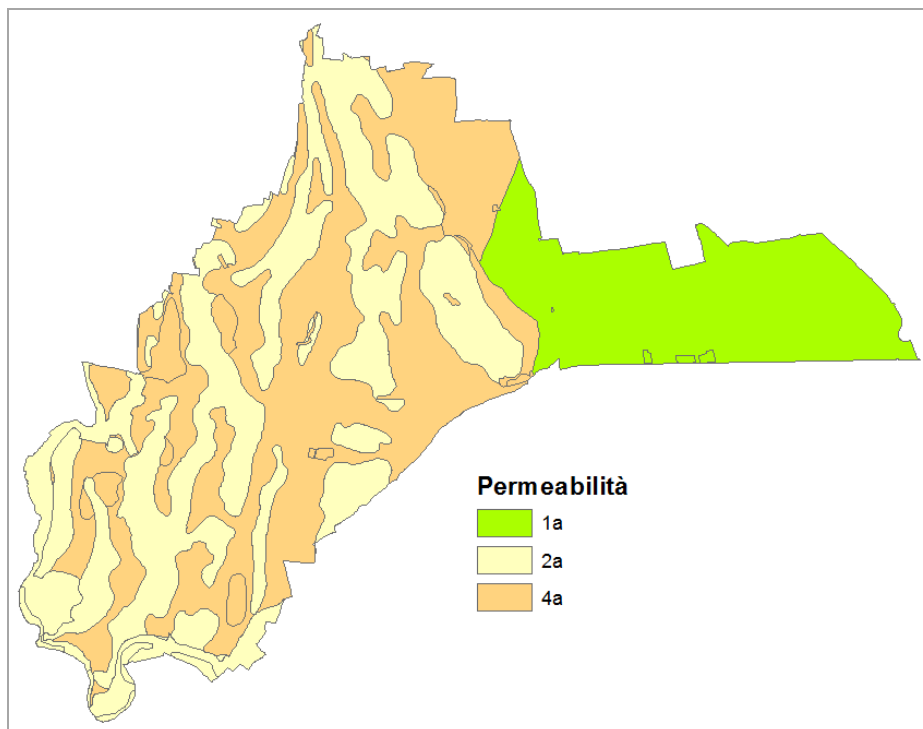
- Classe 1A: permeabilità elevata, associata ai depositi ascrivibili a litotipi di granulometria grossolana (ghiaie e ciottoli), caratterizzanti l'area ad est del territorio comunale, corrispondente ai depositi fluviali dell'Alta Pianura Veronese. La falda è posta indicativamente a 30-40 m dal piano campagna; tutta la zona è ricompresa all'interno dell'area di ricarica dell'acquifero;
- Classe 2A: permeabilità media, associata ai depositi morenici, caratterizzati genericamente da granulometrie di classi eterogenee, ma specificatamente nel comune di Sona caratterizzati da granulometria grossolana (ghiaia e ciottoli); l'idrogeologia della zona, come di consueto nelle aree di deposito glaciale o fluvioglaciale, è caratterizzata da variabilità spaziale ed eterogeneità granulometrica elevate;
- Classe 4A: permeabilità bassa, assegnata ai depositi caratteristici delle zone inframoreniche, caratterizzati dall'intercalazione di strati di origine fluviale di alluvioni recenti, con strati provenienti dalla degradazione dei materiali morenici; in tal caso la granulometria dei depositi è prevalentemente fine (sabbie e limi).

Le caratteristiche dei litoripi e l'alta permeabilità dei suoli, almeno per quanto concerne l'area di pianura, potranno favorire l'utilizzo di opere di mitigazione che prevedono la dispersione delle acque di seconda pioggia nei primi strati del suolo. L'applicabilità di questa tipologia di opere compensative dovrà essere sempre verificata caso per caso tramite l'esecuzione di prove in sito idonee a determinare la stratigrafia

dei terreni e la loro permeabilità. La stima di quest'ultima risulterà indispensabile al fine di stimare le reali capacità del sistema e poter quindi stimare i volumi di invaso utili per trattenerne le portate istantanee eccedenti.



**Figura 1.** Profondità della falda nel territorio comunale.



**Figura 2.** Permeabilità nel territorio comunale.



## **2.3 Caratteristiche idrografiche**

### ***2.3.1 Descrizione del sistema idrografico***

Il territorio del comune di Sona ricade nel comprensorio del Consorzio di Bonifica Veronese che gestisce sia le reti di scolo che quelle irrigue. Risulta evidente un'assoluta predominanza delle reti dedicate all'irrigazione rispetto a quelle che fungono anche da scolo. Il motivo di questo sbilanciamento è strettamente correlato all'elevata permeabilità dei suoli e alla relativa profondità della falda. I corsi d'acqua di sgrondo sono in prevalenza a carattere torrentizio e di modeste dimensioni. Il corso d'acqua più importante è il Tione dei Monti (vedi allegato grafico) che ha origine dagli altopiani di Pastrengo e si immette nel fiume Tartaro in località Povegliano Veronese, dopo un percorso di circa 30 km. Il bacino sotteso dall'intero corso d'acqua è pari a circa 11'500 ettari. L'intero territorio è costituito da terreni ghiaiosi e terreni ghiaioso - sabbiosi di notevolissimo spessore, in alcuni tratti anche 50 metri, che esercitano un'azione riduttiva molto forte sulle portate di piena al colmo convogliate dal corso d'acqua, assorbendo quasi totalmente le acque di origine meteorica che, altrimenti, considerata l'estensione del bacino, darebbero certamente origine a deflussi considerevoli. Le piene maggiori del Tione dei Monti si verificano quasi sempre nei mesi estivi, in quanto i deflussi sono maggiormente influenzati dalle piogge brevi ed intense. Inoltre le maggiori piene estive si spiegano anche con il fatto che il Tione dei Monti rappresenta il ricettore degli scarichi di alcuni canali di bonifica. Il Tione dei Monti è l'unico corso d'acqua che genera, lungo il suo corso, delle zone di pericolosità idraulica, che si mantengono all'interno di aree ad uso agricolo.

### 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, e le linee preferenziali di sviluppo, dove potenzialmente si potrà collocare il nuovo carico insediativo.

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 Interregionale del fiume Fissero Tartaro Canalbianco individua aree di *pericolosità idraulica* all'interno del comune di Sona;

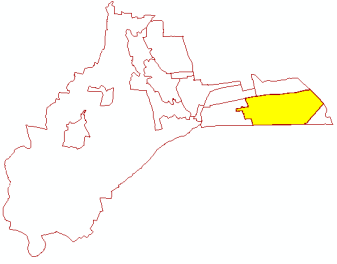
Il Consorzio di Bonifica Veronese non segnala aree soggette ad allagamento all'interno del territorio comunale;

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

Le Zone Territoriali Omogenee, le previsioni urbanistiche, le aree con *criticità idraulica*, l'idrografia sono riportate nelle tavole "VCI02 – Carta della fragilità idraulica". 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 1 Lugagnano

### 3.2.1 Inquadramento territoriale

|   |   |
|---|---|
|  | <p>L'A.T.O. 1 – LUGAGNANO, si colloca nella porzione orientale del territorio comunale a diretto contatto con il comune di Verona e l'asse infrastrutturale dell'autostrada A22; l'A.T.O. delimita il nucleo insediativo di Lugagnano che ospita più della metà della popolazione comunale.</p> <p>L'ATO si colloca in un'area completamente pianeggiante, a una quota che oscilla intorno ai 90 m s.l.m.. Dal punto di vista litologico il terreno ricade tutto all'interno dell'area alluvionale dell'Alta Pianura Veronese, caratterizzata dalla presenza di terreni ghiaiosi di permeabilità elevata. La falda in queste zone si colloca a una profondità variabile tra 30 e 40 m dal piano campagna.</p> <p>L'ATO 1 ricade in linea teorica nel bacino idrografico del Fissero Tartaro Canalbianco e in particolare nel sistema del Menago il cui reticolo di canali è gestito dal Consorzio di Bonifica Veronese, ex Valli Grandi e Medio Veronese.</p> |
|---|---|

### 3.2.2 Previsioni urbanistiche

Nel territorio dell'ATO le previsioni urbanistiche prevedono:

- volume trasformabile complessivo con destinazione residenziale, comprensivo del residuo del PRG e il volume per le attività compatibili, pari a 230000 m<sup>3</sup>;
- superficie trasformabile con destinazione industria/artigianato e commercio, comprensiva del residuo del PRG, pari a 51914 m<sup>2</sup>;
- un volume complessivo trasformabile per attività turistico ricettive pari a 10000 m<sup>3</sup>.

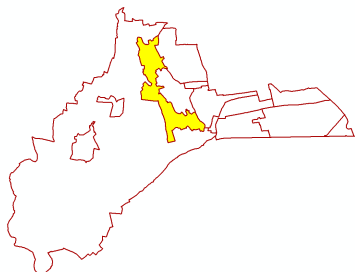
Nell'ATO sono presenti aree della pianificazione previgente, aree destinate ad ospitare programmi complessi, aree di riqualificazione e riconversione e n.2 linee preferenziali di sviluppo residenziale.

### 3.2.3 Vulnerabilità idraulica

L'idrografia principale presente nell'ATO è costituita dal Canale Alto Agro Veronese che ne delimita il confine sud orientale; non ci sono segnalazioni di aree con criticità idraulica dagli Enti aventi competenza territoriale.

### 3.3 ATO 1A Palazzolo/Sona

#### 3.3.1 Inquadramento territoriale



L'A.T.O. 1A – PALAZZOLO / SONA, si colloca nella porzione centrale di territorio collinare, facente parte delle ultime propaggini dell'anfiteatro morenico gardesano. L'A.T.O. è caratterizzato dalla particolare morfologia del territorio e dai distinti nuclei insediativi di Sona e Palazzolo, incernierati sui rispettivi centri storici e saldati tra loro dal nucleo di Bosco attraversato la ex S.S. 11.

L'espressione morfologica tipica di questo tipo di depositi glaciali è costituita da cordoni morenici, rilievi arcuati e allungati ad acclività variabile dal 5% al 70%. Le porzioni a maggiore acclività hanno quasi completamente perduto il profilo topografico naturale a causa delle opere di gradonatura o regolarizzazione dei versanti. Dal punto di vista litologico il terreno è caratterizzato da depositi che hanno prevalente componente granulometrica ghiaiosa con ciottoli frequenti, immersi in matrice limosa; i depositi hanno aspetto caotico, privi cioè di stratificazione e caratterizzati da forte eterogeneità granulometrica. Sarà quindi essenziale, nella fase di progettazione dei singoli interventi, eseguire delle analisi geognostiche puntuali finalizzate a determinare le reali proprietà del terreno tra cui la curva granulometrica e la permeabilità.

La posizione del grande acquifero freatico indifferenziato risulta essere profonda rispetto al piano campagna. Lo stesso non si può dire dell'acquifero confinato o semiconfinato che appartiene al sistema multi falde caratteristico dell'area morenica. In questi casi la superficie freaticometrica è posta a profondità limitata dal p.c. e la portata è molto ridotta.

L'ATO ricade in linea teorica nel bacino idrografico del Fissero Tartaro Canalbianco e in particolare nei sistemi del Menago e del Tartaro i cui reticoli di canali sono gestiti dal Consorzio di Bonifica Veronese, ex Valli Grandi e Medio Veronese ed ex Adige Garda.

### **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 e per le attività compatibili, pari a 162500 m<sup>3</sup>;
- superficie trasformabile con destinazione industria/artigianato e commercio, comprensiva del residuo del PRG, pari a 14617 m<sup>2</sup>;
- un volume complessivo trasformabile per attività turistico ricettive pari a 5000 m<sup>3</sup>.

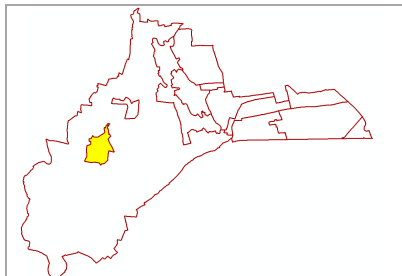
Nell'ATO sono presenti aree della pianificazione previgente, aree destinate ad ospitare programmi complessi, aree di riqualificazione e riconversione e n.2 linee preferenziali di sviluppo residenziale.

### **3.3.3 Vulnerabilità idraulica**

L'idrografia principale presente nell'ATO è costituita a nord dal Progno di San Giustina, mentre al centro si segnala il Prognetta del Bosco e il fosso S. Quirico; gli Enti aventi competenza territoriale non segnalano criticità idrauliche significative.

### 3.4 ATO 1B San Giorgio in Salici

#### 3.4.1 Inquadramento territoriale



L'A.T.O. 1B – SAN GIORGIO IN SALICI rappresenta la frazione più piccola del comune e si colloca nella parte centrale della zona morenica presente nella porzione ovest del territorio comunale di Sona. Come descritto per l'ATO 1A, l'espressione morfologica tipica di questo tipo di depositi glaciali è costituita da cordoni morenici, rilievi arcuati e allungati ad acclività variabile dal 5% al 70%. Dal punto di vista litologico il terreno è caratterizzato da depositi che hanno prevalente componente granulometrica ghiaiosa con ciottoli frequenti, immersi in matrice limosa; i depositi hanno aspetto caotico, privi cioè di stratificazione e caratterizzati da forte eterogeneità granulometrica.

La posizione del grande acquifero freatico indifferenziato risulta essere profonda rispetto al piano campagna. Lo stesso non si può dire dell'acquifero confinato o semiconfinato che appartiene al sistema multi falde caratteristico dell'area morenica. In questi casi la superficie freaticometrica è posta a profondità limitata dal p.c. e la portata è molto ridotta.

L'ATO ricade in linea teorica nel bacino idrografico del Fissero Tartaro Canalbianco e in particolare nei sistemi del Menago e del Tartaro i cui reticoli di canali sono gestiti dal Consorzio di Bonifica Veronese, ex Valli Grandi e Medio Veronese ed ex Adige Garda.

#### 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 e per le attività compatibili, pari a 76000 m<sup>3</sup>.

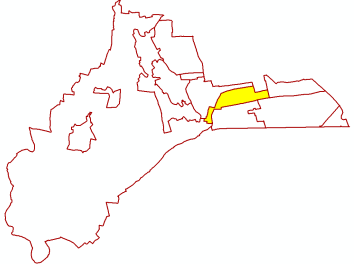
Nell'ATO sono presenti aree della pianificazione previgente, un'area destinata ad ospitare programmi complessi e n.3 linee preferenziali di sviluppo residenziale.

### **3.4.3 Vulnerabilità idraulica**

L'idrografia principale presente nell'ATO è costituita dal fosso Palude che con direzione N-W verso S-E ne delimita il confine orientale; l'analisi geologica svolta per il PAT segnala un'area in corrispondenza del fosso Palude soggetta a deflusso difficoltoso. Nessuna delle previsioni urbanistiche indicate ricade nell'area con criticità idraulica.

### 3.5 ATO 2 Produttivo Lugagnano

#### 3.5.1 Inquadramento territoriale

|   |  |
|---|--|
|  | <p>L'A.T.O. 2 – PRODUTTIVO LUGAGNANO costituisce un importante distretto industriale e commerciale posizionato a nord-ovest dell'abitato di Lugagnano, nell'area di pianura del comune di Sona.</p> <p>L'ATO si colloca in zone completamente pianeggianti, a una quota che oscilla intorno ai 100 m s.l.m.. Dal punto di vista litologico il terreno ricade tutto all'interno dell'area alluvionale dell'Alta Pianura Veronese, caratterizzata dalla presenza di terreni ghiaiosi di permeabilità elevata. La falda in queste zone si colloca a una profondità variabile tra 30 e 40 m dal piano campagna.</p> <p>L'area ricade in linea teorica nel bacino idrografico del Fissero Tartaro Canalbianco e in particolare nel sistema del Menago il cui reticolo di canali è gestito dal Consorzio di Bonifica Veronese, ex Valli Grandi e Medio Veronese. In realtà il territorio in oggetto risulta del tutto privo di corsi d'acqua con finalità di scolo. Appare invece abbastanza sviluppata la rete artificiale di canali irrigui, realizzata in calcestruzzo, indispensabile per trasportare le acque attraverso suoli così permeabili.</p> |
|---|--|

#### 3.5.2 Previsioni urbanistiche

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

- superficie trasformabile con destinazione industria/artigianato e commercio pari a 192262 m<sup>2</sup> ;
- un volume complessivo trasformabile per attività turistico ricettive pari a 10000 m<sup>3</sup>.

Nell'ATO è presente un'area di riqualificazione e riconversione e due linee preferenziali di sviluppo artigianale – commerciale -direzionale.

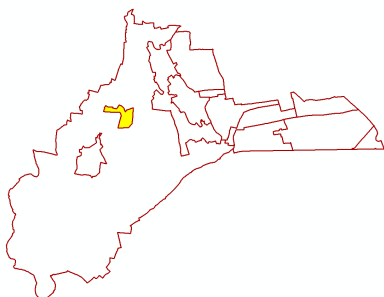
#### 3.5.3 Vulnerabilità idraulica

Nell'ATO gli Enti aventi competenza territoriale non segnalano aree con criticità idraulica.



## 3.6 ATO 2A Giacomona

### 3.6.1 Inquadramento territoriale



L'A.T.O. 2A – GIACOMONA si colloca a cavallo della ex S.S.11, nella porzione morenica del territorio comunale, ad ovest degli abitati di Sona e Palazzolo. Si tratta di un ambito industriale previsto dall'attuale pianificazione che presenta vaste aree commerciali e produttive non ancora attuate. Per la sua ubicazione a ridosso della ex S.S. 11 e per le aree non ancora attuate l'A.T.O. evidenzia una forte necessità di riorganizzazione complessiva con interventi di riqualificazione/riconversione di strutture esistenti e ridefinizione delle funzioni ammesse da destinarsi prevalentemente ad attività commerciali/direzionali e turistico/ricettive.

L'espressione morfologica tipica di questo tipo di depositi glaciali è costituita da cordoni morenici, rilievi arcuati e allungati ad acclività variabile dal 5% al 70%.

Dal punto di vista litologico il terreno è caratterizzato da depositi che hanno prevalente componente granulometrica ghiaiosa con ciottoli frequenti, immersi in matrice limosa; i depositi hanno aspetto caotico, privi cioè di stratificazione e caratterizzati da forte eterogeneità granulometrica. Sarà quindi essenziale, nella fase di progettazione dei singoli interventi, eseguire delle analisi geognostiche puntuali finalizzate a determinare le reali proprietà del terreno tra cui la curva granulometrica e la permeabilità.

La posizione del grande acquifero freatico indifferenziato risulta essere profonda rispetto al piano campagna. Lo stesso non si può dire dell'acquifero confinato o semiconfinato che appartiene al sistema multi falde caratteristico dell'area morenica. In questi casi la superficie freaticometrica è posta a profondità limitata dal p.c. e la portata è molto ridotta. L'ATO ricade in linea teorica nel bacino idrografico del Fissero Tartaro Canalbianco e in particolare nei sistemi del Menago e del Tartaro i cui reticoli di canali sono gestiti dal Consorzio di Bonifica Veronese, ex Valli Grandi e Medio Veronese ed ex Adige Garda.

### **3.6.2 Previsioni urbanistiche**

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

- superficie trasformabile con destinazione industria/artigianato e commercio, comprensiva del residuo del PRG, pari a 190177 m<sup>2</sup> ;
- un volume complessivo trasformabile per attività turistico ricettive pari a 10000 m<sup>3</sup>.

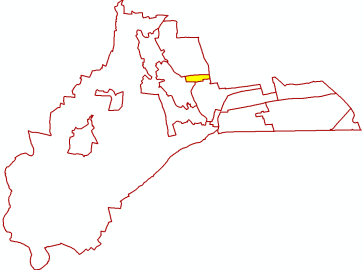
Sono presenti aree della programmazione urbanistica previgente e aree di riqualificazione e riconversione.

### **3.6.3 Vulnerabilità idraulica**

L'idrografia principale presente nell'ATO è costituita dal Progno della Chiavica; gli Enti aventi competenza territoriale non segnalano aree con criticità idraulica.

### 3.7 ATO 2B Presa

#### 3.7.1 Inquadramento territoriale

|   |  |
|---|--|
|  | <p>L'A.T.O. 2B – PRESA si colloca lungo la ex S.S.11, nella porzione di pianura del territorio comunale più prossimo ai rilievi morenici degli abitati di Sona e Palazzolo.</p> <p>Si tratta di un Ambito molto circoscritto con presenza di attività produttive e commerciali.</p> <p>L'ATO si colloca in zone completamente pianeggianti, a una quota che oscilla intorno ai 100 m s.l.m.. Dal punto di vista litologico il terreno ricade quasi completamente all'interno dell'area alluvionale dell'Alta Pianura Veronese, caratterizzata dalla presenza di terreni ghiaiosi di permeabilità elevata. La falda in queste zone si colloca a una profondità variabile tra 30 e 40 m dal piano campagna.</p> <p>L'area ricade in linea teorica nel bacino idrografico del Fissero Tartaro Canalbianco e in particolare nel sistema del Menago il cui reticolo di canali è gestito dal Consorzio di Bonifica Veronese, ex Valli Grandi e Medio Veronese. In realtà il territorio in oggetto risulta del tutto privo di corsi d'acqua con finalità di scolo. Appare invece abbastanza sviluppata la rete artificiale di canali irrigui, realizzata in calcestruzzo, indispensabile per trasportare le acque attraverso suoli così permeabili.</p> |
|---|--|

#### 3.7.2 Previsioni urbanistiche

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

- superficie trasformabile con destinazione industria/artigianato e commercio pari a 6000 m<sup>2</sup>.

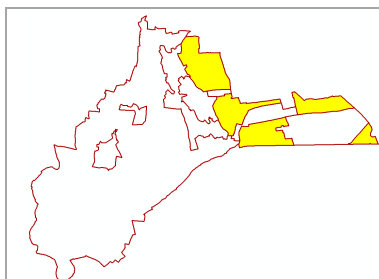
Il progettista non indica alcuna previsione di sviluppo urbanistico.

#### 3.7.3 Vulnerabilità idraulica

Gli Enti aventi competenza territoriale non segnalano aree con criticità idraulica.

### 3.8 ATO 3 Agricolo di pianura

#### 3.8.1 Inquadramento territoriale



L'A.T.O. 3 – AGRICOLO DI PIANURA si colloca nella porzione orientale del territorio comunale e racchiude al proprio interno le aree agricole pianeggianti che si sviluppano attorno al centro abitato di Lugagnano e ad est degli abitati di Sona e Palazzolo.

L'ATO 3 si colloca in un'area completamente pianeggiante, a una quota che oscilla intorno ai 90÷100 m s.l.m.. Dal punto di vista litologico il terreno ricade quasi completamente tutto all'interno dell'area alluvionale dell'Alta Pianura Veronese, caratterizzata dalla presenza di terreni ghiaiosi di permeabilità elevata. La falda in queste zone si colloca a una profondità variabile tra 30 e 40 m dal piano campagna.

L'ATO 3 ricade in linea teorica nel bacino idrografico del Fissero Tartaro Canalbianco e in particolare nel sistema del Menago il cui reticolo di canali è gestito dal Consorzio di Bonifica Veronese, ex Valli Grandi e Medio Veronese.

#### 3.8.2 Previsioni urbanistiche

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

- volume trasformabile complessivo con destinazione residenziale, comprensivo del volume per le attività compatibili, pari a 6340 m<sup>3</sup>;
- un volume complessivo trasformabile per attività turistico ricettive pari a 5000 m<sup>3</sup>.

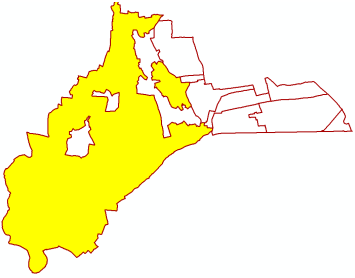
Il progettista indica nell'ATO un'area di riqualificazione e riconversione.

#### 3.8.3 Vulnerabilità idraulica

Gli Enti aventi competenza territoriale non segnalano aree con criticità idraulica.

### 3.9 ATO 3A Agricolo morenico

#### 3.9.1 Inquadramento territoriale

|   |   |
|---|---|
|  | <p>L'A.T.O. 3A – AGRICOLO MORENICO si colloca nella porzione occidentale del territorio comunale attraversato da infrastrutture importanti quali l'autostrada, la ex. S.S.11, la ferrovia e i tracciati della futura T.A.V. e delle Tangenziali Venete.</p> <p>L'ATO in oggetto si colloca in una porzione di territorio collinare, facente parte delle ultime propaggini dell'anfiteatro morenico gardesano. L'espressione morfologica tipica di questo tipo di depositi glaciali è costituita da cordoni morenici, rilievi arcuati e allungati ad acclività variabile dal 5% al 70%. Le porzioni a maggiore acclività hanno quasi completamente perduto il profilo topografico naturale a causa delle opere di gradonatura o regolarizzazione dei versanti.</p> <p>Dal punto di vista litologico il terreno è caratterizzato da depositi che hanno prevalente componente granulometrica ghiaiosa con ciottoli frequenti, immersi in matrice limosa; i depositi hanno aspetto caotico, privi cioè di stratificazione e caratterizzati da forte eterogeneità granulometrica. Sarà quindi essenziale, nella fase di progettazione dei singoli interventi, eseguire delle analisi geognostiche puntuali finalizzate a determinare le reali proprietà del terreno tra cui la curva granulometrica e la permeabilità.</p> <p>La posizione del grande acquifero freatico indifferenziato risulta essere profonda rispetto al piano campagna. Lo stesso non si può dire dell'acquifero confinato o semiconfinato che appartiene al sistema multi falde caratteristico dell'area morenica. In questi casi la superficie freaticometrica è posta a profondità limitata dal p.c. e la portata è molto ridotta.</p> <p>L'ATO 3A ricade in linea teorica nel bacino idrografico del Fissero Tartaro Canalbianco e in particolare nel sistema del Tartaro i cui reticoli di canali sono gestiti dal Consorzio di Bonifica Veronese, ex Adige Garda.</p> |
|---|---|

### **3.9.2 Previsioni urbanistiche**

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

- volume trasformabile complessivo con destinazione residenziale, comprensivo del volume per le attività compatibili, pari a 23000 m<sup>3</sup>;
- superficie trasformabile con destinazione industria/artigianato e commercio, comprensiva del residuo del PRG, pari a 5029 m<sup>2</sup> ;
- un volume complessivo trasformabile per attività turistico ricettive pari a 20000 m<sup>3</sup>.

Nell'ATO il progettista indica un'area destinata alla realizzazione di programmi complessi e un'area di riqualificazione e riconversione.

### **3.9.3 Vulnerabilità idraulica**

L'idrografia principale dell'ATO è costituita dal Tione dei Monti, che ne delimita parte del confine a sud, e, procedendo da nord verso sud, dal fosso La Valle, Progno dei Capelloni, scolo Bulgarella, fosso Fenilone, il Capellino e fosso Guastalla. L'Autorità di Bacino del fiume Fissero, Tartaro, Canalbianco segnala aree con pericolosità P1, P2, P3 nella parte meridionale dell'ATO in corrispondenza del fiume Tione dei Monti. Sono presenti aree indicate dall'analisi geologica come soggette a deflusso difficoltoso, che si collocano principalmente in corrispondenza dello scolo Cascina, fossa Palude, fosso Fenilone, Capellino, e dello scolo Biganel; l'analisi geologica conferma aree soggette ad inondazione periodica lungo il corso del Tione dei Monti.

L'area destinata alla realizzazione di programmi complessi e l'area di riqualificazione e riconversione non ricadono tra le aree segnalate con criticità idraulica.

## 4. COMPATIBILTA' IDRAULICA

### 4.1 Stima dei nuovi carichi idraulici

#### 4.1.1 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, produttiva/commerciale/direzionale, turistico ricettiva, indicando le linee preferenziali di sviluppo, le aree della programmazione previgente, le aree di riqualificazione e riconversione e alcune aree destinate ad ospitare programmi complessi, dove potenzialmente andrà a collocarsi il nuovo carico insediativo; mancando quindi l'indicazione precisa della posizione e della 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 plano-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 in corrispondenza della maggior parte delle previsioni e la relativa profondità della falda si ritiene, almeno in questa fase, che sia possibile prevedere uno smaltimento nel suolo delle acque meteoriche raccolte nelle nuove aree urbanizzate.

La D.G.R.V. n.2948 del 6 ottobre 2009 "in caso di terreni ad elevata capacità di accettazione delle piogge, in presenza di falda freatica sufficientemente profonda, prevede la possibilità di realizzare sistemi di infiltrazione facilitata. La Delibera indica che le misure compensative andranno di norma individuate in volumi di invaso per la laminazione di almeno il 50% degli aumenti di portata" per terreni con permeabilità maggiore di  $10^{-3}$  m/s e aventi componente limosa inferiore al 5%. Ciò premesso, non avendo a disposizione dati puntuali sulla permeabilità del terreno, non si applica cautelativamente il principio della D.G.R.V. succitata per il dimezzamento del volume di invaso e si stimano gli accumuli di laminazione con volume pari al 100% dell'incremento di portata.

Lo schema “tipo” proposto per lo smaltimento nel suolo delle acque meteoriche prevede la realizzazione di un bacino depresso in cui una parte sia completamente drenante (grandi massi adagiati sul fondo); il sistema d'infiltrazione dovrà essere dimensionato in fase esecutiva per una portata massima pari a 10 l/s per ettaro di lottizzazione così come convenzionalmente adottato dai Consorzi di Bonifica in uscita allo stato attuale. In fase esecutiva, dovrà essere valutata con prove in sito la permeabilità del suolo e la profondità della falda per confermare l'applicabilità della soluzione proposta.

#### **4.1.2 Volumi minimi specifici da predisporre per la mitigazione dei nuovi carichi idraulici**

Vengono di seguito riportati i volumi compensativi specifici, distinti per ATO e per tipologia d'insediamento, determinati nella precedente Valutazione di Compatibilità Idraulica con parere favorevole dal Genio Civile e dal Consorzio di Bonifica.

I volumi specifici indicati sono stati determinati adottando le seguenti assunzioni:

- Curva di possibilità pluviometrica (Tabella 1) rappresentativa del territorio comunale ottenuta dalla regolarizzazione con tempo di ritorno 50 anni delle misure di pioggia registrate nella stazione di Villafranca;
- Metodo semplificato Curve Number proposto dal Soil Conservation Service SCS per la determinazione degli idrogrammi generati dalle nuove urbanizzazioni, adottando:
  - a) l'impermeabilizzazione per le differenti tipologie insediative indicata in Tabella 2;
  - b) Classificazione del suolo delle ATO (Tabella 4) secondo quanto previsto dal metodo CN (Tabella 3). In presenza di differenti litologie, l'ATO è stata caratterizzata con il valore di permeabilità inferiore;
- Determinazione degli idrogrammi generati nelle nuove urbanizzazioni, considerando il suolo in condizione satura;
- Portata massima scaricabile nei corsi superficiali o nel terreno, pari a 10 l/s/ha.

|                                    |
|------------------------------------|
| Curva di possibilità pluviometrica |
| $h = 77.252 t^{0.1103}$            |

**Tabella 1.** Curva possibilità pluviometrica ottenuta dalla regolarizzazione dei dati registrati nella stazione di Villafranca con Tempo di Ritorno di 50 anni.



| Volume specifico compenso<br>[m <sup>3</sup> /ha] | Percentuale impermeabilizzazione<br>prevista dal metodo CN [%] |
|---|--|
| Aree residenziali                                 | 65   |
| Aree produttive                                   | 72   |
| Aree commerciali                                  | 85   |

**Tabella 2.** Impermeabilizzazione prevista per le diverse tipologie insediative secondo il metodo CN Curve Number.

| Tipologia del suolo secondo il metodo CN<br>Curve Number | Percentuale impermeabilizzazione<br>prevista dal metodo CN [%]  |
|--|---|
| A  | suolo ad alta permeabilità, per lo più costituito da sabbie grossolane, silt calcarei non consolidati ed omogenei |
| B  | suolo a moderata permeabilità formato per lo più da sabbie limose ed argillose                                    |
| C  | suoli a media e bassa permeabilità, costituiti da argille e limi  |
| D  | suoli a bassa permeabilità e costituiti in gran parte da argille plastiche  |

**Tabella 3.** Distinzione delle tipologie dei suoli secondo il metodo CN Curve Number.

| ATO | Tipologia di suolo |
|-----|--------------------|
| 1   | A                  |
| 1A  | C                  |
| 1B  | C                  |
| 2   | A                  |
| 2A  | C                  |
| 2B  | C                  |
| 3   | C                  |
| 3A  | C                  |

**Tabella 4.** Tipologia di suolo delle ATO secondo la classificazione del metodo CN Curve Number.

Lo scrivente in considerazione della variabilità di impermeabilizzazione possibile nell'esecuzione degli interventi di tipo produttivo propone di considerare cautelativamente gli stessi volumi specifici indicati, nella precedente Valutazione di Compatibilità Idraulica, per la destinazione commerciale.

Relativamente ai volumi specifici compensativi da applicare per gli interventi di tipo turistico ricettivo, si assume in questa fase, in accordo con il progettista, un'impermeabilizzazione comparabile a quella prevista in ambito residenziale con indicazione dei medesimi volumi compensativi.

Sulla base di queste assunzioni i volumi minimi compensativi determinati, distinti per tipologia insediativa e ATO di collocazione, sono riportati in Tabella 5.

|    | Interventi con destinazione residenziale e turistico ricettiva<br>Volume specifico compenso<br>[m <sup>3</sup> /ha] | Interventi con destinazione produttiva e commerciale<br>Volume specifico compenso<br>[m <sup>3</sup> /ha] |
|----|---|---|
| 1  | 490   | 640   |
| 1A | 640   | 700   |
| 1B | 640   | 700   |
| 2  | 490   | 640   |
| 2A | 640   | 700   |
| 2B | 640   | 700   |
| 3  | 640   | 700   |
| 3A | 640   | 700   |

**Tabella 5.** Volumi minimi compensativi distinti per tipologia di insediamento e ATO di collocazione.

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.

#### ***4.1.3 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 per destinazione d'uso con l'indicazione dei volumi minimi specifici di compensazione da predisporre; è necessario sottolineare che il progettista in questa fase della pianificazione ha 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 | Trasformazione di tipo residenziale |  | Trasformazione di tipo turistico ricettivo |  | Trasformazione di tipo produttivo e commerciale |  |
|-----|-------------------------------------|--|--|--|---|--|
|     | Volume trasf. [m <sup>3</sup> ]     | Volume specifico compenso [m <sup>3</sup> /ha] | Vol. trasf. [m <sup>3</sup> ]              | Volume specifico compenso [m <sup>3</sup> /ha] | Sup. trasf. [m <sup>2</sup> ]                   | Volume specifico compenso [m <sup>3</sup> /ha] |
| 1   | 230000                              | 490  | 10000                                      | 490  | 51914   | 640  |
| 1A  | 162500                              | 640  | 5000                                       | 640  | 14617   | 700  |
| 1B  | 76000                               | 640  | -  | 640  | -   | 700  |
| 2   | -                                   | 490  | 10000                                      | 490  | 192262  | 640  |
| 2A  | -                                   | 640  | 10000                                      | 640  | 190177  | 700  |
| 2B  | -                                   | 640  | -  | 640  | 6000  | 700  |
| 3   | 6340                                | 640  | 5000                                       | 640  | -   | 700  |
| 3A  | 23000                               | 640  | 20000                                      | 640  | 5029  | 700  |

**Tabella 6.** 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 linee preferenziali di sviluppo, le aree della programmazione urbanistica previgente, le aree di riqualificazione e riconversione e alcune aree destinate ad ospitare programmi complessi, 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 Sona e le analisi effettuate per il PAT allo studio hanno segnalato alcune criticità idrauliche nel territorio comunale. L'eventuale 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 del fiume Fissero Tartaro Canalbianco***

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

#### ***Articolo 10 nta PAI– Disposizioni comuni per le aree a pericolosità idraulica***

1. La realizzazione di tutti i nuovi interventi, opere ed attività ammissibili nelle aree di pericolosità idraulica elevata è subordinata alla presentazione dello studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 11 delle n.t.a del Piano, fatte salve le fattispecie in cui sia espressamente escluso dai seguenti articoli.
2. Gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idraulica, oggetto di delimitazione del Piano, sono definiti negli strumenti urbanistici comunali sulla base delle indicazioni del Piano, in maniera graduata in relazione con il grado di pericolosità individuato e tenuto conto delle indicazioni degli articoli seguenti. In tali aree sono ammissibili esclusivamente gli interventi indicati nelle norme del Piano, nel rispetto delle condizioni assunte nello studio di compatibilità idraulica, ove richiesto, ed anche nel rispetto di quanto stabilito in generale nell'articolo 9 per le fasce di tutela idraulica.
3. Al fine di non incrementare in modo apprezzabile le condizioni di pericolosità nelle aree di pericolosità idraulica tutti i nuovi interventi, opere, attività consentiti dal Piano o autorizzati dopo la sua approvazione devono essere comunque tali da:
  - a) mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare o non impedire il deflusso delle piene, non ostacolare sensibilmente il normale deflusso delle acque;
  - b) non aumentare significativamente le condizioni di pericolo a valle o a monte dell'area interessata;
  - c) non ridurre significativamente i volumi invasabili delle aree interessate e favorire se possibile la creazione di nuove aree di libera esondazione;
  - d) non pregiudicare l'attenuazione o l'eliminazione delle cause di pericolosità.
4. Tutti gli interventi elencati adottano per quanto possibile le tecniche a basso impatto ambientale e sono rivolti a non diminuire la residua naturalità degli alvei e tutelarne la biodiversità ed inoltre a non pregiudicare la definitiva sistemazione idraulica né la realizzazione degli altri interventi previsti dalla pianificazione di bacino. In caso di eventuali contrasti tra gli obiettivi degli interventi consentiti prevalgono quelli connessi alla sicurezza idraulica.
5. Al fine di consentire la conoscenza dell'evoluzione dell'assetto del bacino, l'avvenuta approvazione di tutti gli interventi interessanti la rete idrica e le opere connesse, con esclusione di quelli di manutenzione ordinaria, deve essere comunicata all'Autorità di bacino del fiume Fissero Tartaro Canalbianco.
6. Nelle aree classificate pericolose, salvo quanto previsto dal successivo comma, è vietato:

- a) eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna capaci di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini;
- b) realizzare intubazioni o tombature dei corsi d'acqua superficiali, ad eccezione degli interventi di mitigazione del rischio, di tutela della pubblica incolumità e quelli previsti dal piano di bacino;
- c) occupare stabilmente con mezzi, manufatti anche provvisori e beni diversi le fasce di transito al piede degli argini;
- d) posizionare rilevati a protezione di colture agricole conformati in modo da ostacolare il libero deflusso delle acque;
- e) operare cambiamenti colturali ovvero impiantare nuove colture arboree capaci di favorire l'indebolimento degli argini;

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

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

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

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

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

12. Ai sensi dell'articolo 8 della legge 5.1.1994, n. 37, nelle sole aree di pericolosità idraulica elevata le nuove concessioni di pertinenze idrauliche demaniali per la coltivazione del pioppo e di altre specie arboree produttive possono essere assentite esclusivamente previa presentazione ed approvazione di programmi di gestione finalizzati anche al miglioramento del regime idraulico, alla ricostituzione degli



ambienti fluviali naturali, all'incremento della biodiversità, alla creazione di nuove interconnessioni ecologiche. Inoltre in mancanza di tali programmi le concessioni scadute sulle pertinenze idrauliche demaniali non sono rinnovate. Sono fatte salve le prescrizioni di cui all'articolo 9.

### ***Articolo 12 nta PAI– Azioni ed interventi ammissibili nelle aree classificate a pericolosità elevata P3***

Nelle aree classificate ad pericolosità elevata - P3 può essere esclusivamente consentita la realizzazione di:

- a) opere di difesa e di sistemazione idraulica, di bonifica e di regimazione delle acque superficiali, di manutenzione idraulica, di sistemazione dei movimenti franosi, di monitoraggio o comunque volte a eliminare, ridurre o mitigare le condizioni di pericolosità o a migliorare la sicurezza delle aree interessate;
- b) azioni di riequilibrio e ricostruzione degli ambienti fluviali naturali allo scopo di ridurre il pericolo idraulico e di valorizzare la fascia di tutela idraulica;
- c) opere urgenti e opere di monitoraggio eseguite dagli organi di protezione civile o dalle autorità idrauliche competenti per la salvaguardia di persone e beni in relazione a situazioni di eventi eccezionali;
- d) nuovi interventi infrastrutturali e nuove opere pubbliche a condizione che, in relazione alle condizioni di pericolosità evidenziate, siano finalizzati alla salvaguardia delle persone o delle cose;
- e) ampliamento o realizzazione ex novo di opere o infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili;
- f) sottoservizi a rete, ed opere connesse, interrati lungo tracciati stradali esistenti;
- g) manufatti, strutture di servizio mobili, strutture o insediamenti anche provvisori, non destinati al pernottamento di persone, posti alla quota piano di campagna ed attrezzature per il tempo libero, la fruizione dell'ambiente naturale, le attività sportive e gli spettacoli all'aperto all'interno di zone di verde urbano attrezzato, di parchi urbani e di altre aree individuati dai piani regolatori generali a condizione che non ostacolino il libero deflusso delle acque e che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile;
- h) interventi, anche di demolizione e ricostruzione, sugli edifici esistenti, che consentano, per l'area classificata come pericolosa, di mitigare la vulnerabilità o di migliorare la tutela della pubblica incolumità;
- i) interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di edifici e infrastrutture, così come definiti alle lettere a), b), c) e d) dell'art. 31 della L.

5 agosto 1978, n.457, qualora non comportino aumento di superficie o volume e prevedano soluzioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e delle infrastrutture;

j) interventi di adeguamento igienico-funzionale degli edifici esistenti, ove necessario per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche e di sicurezza del lavoro, connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto e qualora prevedano soluzioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici;

k) sistemazioni e le manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti (rampe, muretti, recinzioni, opere a verde e simili);

l) mutamenti di destinazione d'uso degli immobili possibili ai sensi delle norme e delle previsioni urbanistiche vigenti, a condizione che gli stessi non comportino significativo incremento del livello di rischio;

m) ampliamento di edifici o impianti, pubblici o privati, purché realizzati a quote superiori a quelle raggiunte dalla piena di riferimento;

n) altri interventi di modifica della morfologia del territorio, quali ad es. cave e miglorie fondiari, a condizione che non comportino incremento del livello di rischio.

2. La realizzazione degli interventi di cui alle lettere c), f), i), j), k) e l) è autorizzata in assenza dello studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 11.

3. Gli interventi di cui alle lettere h), i) e j) non possono prevedere la realizzazione di volumi utilizzabili situati al di sotto del piano campagna.

4. Nelle aree classificate a pericolosità elevata – P3 oltre a quanto indicato nel comma 3 dell'art. 10 è vietato ubicare strutture mobili e immobili, anche di carattere provvisorio o precario, salvo quelle indispensabili per la conduzione dei cantieri.

5. In relazione alle particolari caratteristiche di vulnerabilità, nelle aree classificate a pericolosità elevata– P3 non può essere consentita la realizzazione di:

a) nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche ed integrazioni;

b) nuovi impianti di trattamento delle acque reflue ad esclusione degli impianti di fitodepurazione;

c) nuovi stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del D.Lgs 17 agosto 1999, n. 334;

d) nuovi depositi, anche temporanei, in cui siano presenti sostanze pericolose in quantità superiori a quelle indicate nell'allegati I del D.Lgs 17 agosto 1999, n. 334.

6. Per gli stabilimenti, impianti e depositi, di cui al comma precedente, esistenti alla data di adozione del progetto di Piano sono ammessi esclusivamente gli interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione, di adeguamento alle normative ovvero necessari per l'applicazione del successivo comma.

7. I soggetti gestori di depositi, impianti e stabilimenti di cui al comma 4 esistenti predispongono, entro un anno dalla data di pubblicazione dell'atto di approvazione del Piano, una verifica della pericolosità idraulica a cui sono soggetti i suddetti depositi, impianti e stabilimenti ed individuano e progettano gli eventuali interventi di adeguamento necessari per la messa in sicurezza. Tali interventi sono approvati dalla competente autorità idraulica.

8. Solo in connessione con gli interventi di cui al comma precedente possono essere eseguiti ampliamenti che si rendono necessari in relazione alla mancanza di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili.

### ***Articolo 13 nta PAI– Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità media P2***

Nelle aree classificate a pericolosità media - P2 oltre agli interventi consentiti nelle aree classificate ad pericolosità elevata – P3 può essere consentita la realizzazione di:

- a) nuove costruzioni purché all'interno di centri edificati e senza volumi utilizzabili situati al di sotto del piano campagna;
- b) l'edificazione in zona agricola, con il limite di una sola volta in tutto il fondo esistente alla data di adozione del piano, di quanto ammesso dalla vigente normativa di settore, inoltre, ad eccezione delle porzioni con vincoli di tutela ambientale o paesistica, è consentito il recupero funzionale a fini residenziali di edifici ed annessi rustici divenuti inidonei alla conduzione dei fondi agricoli;
- c) l'ampliamento o la ristrutturazione delle esistenti infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico;
- d) i cambiamenti di destinazione d'uso di immobili all'interno dei centri edificati;
- e) la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, purché risultino compatibili con le condizioni di pericolosità.

2. La realizzazione degli interventi di cui alle lettere a), c) e d) è autorizzata in assenza dello studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 11.

3. L'attuazione, anche in difformità alle indicazioni contenute nel presente Titolo II, delle previsioni contenute negli strumenti urbanistici, generali e attuativi, approvati prima dell'adozione del progetto di Piano, è subordinata, in sede di concessione edilizia, alla verifica, da parte dell'Amministrazione comunale, della compatibilità degli interventi con il grado di pericolosità riscontrato.

4. Nelle aree classificate a pericolosità media - P2, in ragione delle particolari condizioni di vulnerabilità, si applicano comunque le prescrizioni ed indicazioni di cui all'articolo 12, commi 4, 5, 6 e 7.

#### ***Articolo 14 – Disciplina degli Interventi nelle aree classificate a pericolosità moderata P1***

1. Nelle aree classificate a pericolosità moderata - P1 spetta agli strumenti urbanistici ed ai piani di settore prevedere e disciplinare l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuovi impianti, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente, in relazione ai gradi di pericolosità individuato e nel rispetto dei criteri e indicazioni generali del presente Piano.

##### ***5.2.2 Analisi geologica svolta per il PAT***

L'analisi geologica svolta per il PAT individua aree soggette a deflusso difficoltoso e inondazione periodica; laddove le aree soggette ad inondazione periodica 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 e deflusso difficoltoso dalla sola analisi geologica 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. 10 delle nta, alle quali si aggiungono le disposizioni che prevedono una quota del piano d'imposta per la nuova edificazione di almeno 40 cm sopra il piano campagna medio circostante e il divieto di realizzare vani interrati.



## **ALLEGATI**

1. Tavola grafica VCI02 “Carta della fragilità idraulica”.