



Comuni di:  
**Chiarano**  
**Gorgo al Monticano**  
**Portobuffolè**  
 Provincia di Treviso  
 Regione Veneto

**P.A.T.I.**  
 Piano di Assetto del Territorio Intercomunale

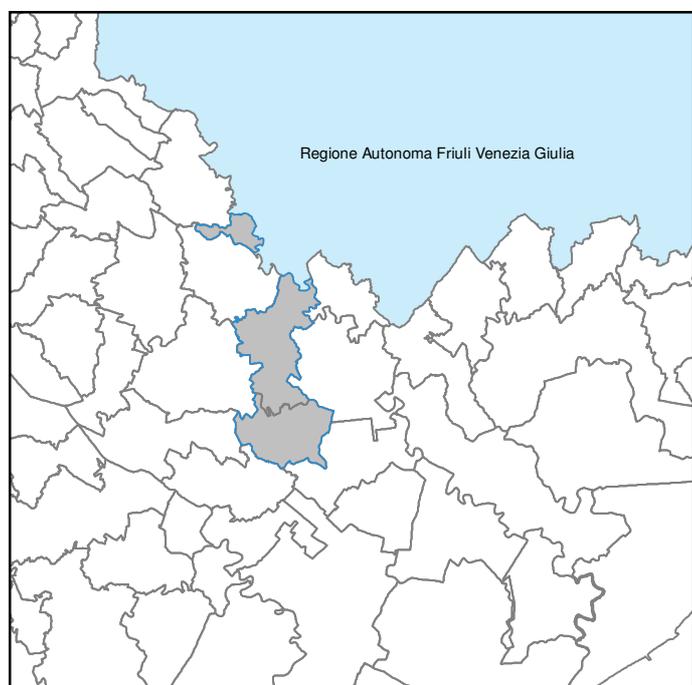


Provincia di Treviso

PROVINCIA  
DI TREVISO

Elaborato: R 07

## RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA



### Progettisti

arch. Valter GRANZOTTO  
 urb. Francesco FINOTTO  
 arch. Leopoldo SACCON

### Relazione idraulica redatta da:

Ing. Enrico Musacchio

### Uffici tecnici

arch. Claudio TALLON - Chiarano  
 arch. Stefano BRAGATO - Gorgo al Monticano  
 geom. Chettlyn GIACOMIN - Portobuffolè

### Co-Progettazione

Provincia di Treviso

### Sindaci:

Lorena ROCCO (Chiarano - Capofila)  
 Giannina COVER (Gorgo al Monticano)  
 Andrea Sebastiano SUSANA (Portobuffolè)

**Redatto: Marzo 2016**

**Adottato:**

**Approvato:**



TEPCO s.r.l.  
 31029 Vittorio Veneto (Treviso) Via Dante Alighieri, 13  
 P.IVA 01239720269 tel: 0438.551215 - fax: 0438.940761  
 e.mail: tepco@tepco.it - web: www.tepco.it



Soc. coop.r.l. Progettazione Tecnica Organizzata  
 30027 San Donà di Piave (Venezia) Via Cesare Battisti, 39  
 P.IVA 01853870275 tel: 0421.54589 - fax: 0421.54532  
 e.mail: proteco@proteco.cc - web: www.proteco.cc



## INDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. PREMESSA .....  | 3  |
| 1.1 GENERALITA' .....  | 3  |
| 2. NORMATIVA.....  | 5  |
| 3. METODOLOGIA DI LAVORO .....                                     | 9  |
| 4. FASE CONOSCITIVA .....  | 10 |
| 4.1 GEOMORFOLOGIA.....   | 10 |
| 4.2 LITOLOGIA .....  | 10 |
| 4.3 ACQUE SUPERFICIALI .....                                       | 12 |
| 4.4 ACQUE SOTTERRANEE.....   | 15 |
| 4.5 CLIMA .....  | 16 |
| 4.6 PRECIPITAZIONI.....  | 17 |
| 4.7 TEMPERATURA .....  | 21 |
| 4.8 UMDITÀ RELATIVA .....  | 22 |
| 5. CRITICITA' IDRAULICHE DEL TERRITORIO COMUNALE.....              | 24 |
| 6. DINAMICA URBANISTICA: LE AZIONI DI TRASFORMAZIONE .....         | 29 |
| 6.1 LE AZIONI STRATEGICHE .....                                    | 29 |
| 6.2 IL SISTEMA RELAZIONALE .....                                   | 32 |
| 6.3 TUTELA ED EDIFICABILITÀ DEL TERRITORIO AGRICOLO.....           | 32 |
| 7. PRINCIPALI LINEE DI MIGLIORAMENTO IDRAULICO DEL TERRITORIO..... | 33 |
| 8. INVARIANZA IDRAULICA .....                                      | 35 |
| 8.1 ANALISI URBANISTICA.....                                       | 36 |



|         |  |    |
|---------|--|----|
| 8.2     | IPOTESI TRASFORMAZIONE URBANISTICA .....   | 36 |
| 8.3     | ANALISI IDRAULICA .....  | 37 |
| 8.3.1   | ANALISI PLUVIOMETRICA .....  | 37 |
| 8.3.2   | METODI PER IL CALCOLO DELLE PORTATE .....  | 39 |
| 8.3.2.1 | METODO CINEMATICO .....  | 39 |
| 8.3.3   | STIMA DEGLI IDROGRAMMI DI PIENA PER GLI AMBITI NON AGRICOLI .....                | 40 |
| 8.3.3.1 | IETOGRAMMA DI PIOGGIA CHICAGO .....  | 41 |
| 8.3.3.2 | IDROGRAMMI DI PIENA .....  | 43 |
| 8.3.3.3 | IPOTESI IDROLOGICHE .....  | 45 |
| 8.3.4   | VALUTAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO .....   | 46 |
| 8.3.4.1 | METODO DELLE SOLE PIOGGE PER CURVE DI PIOGGIA A 2 PARAMETRI .....                | 46 |
| 8.3.4.2 | METODO DELLE SOLE PIOGGE PER CURVE DI PIOGGIA A 3 PARAMETRI .....                | 47 |
| 8.3.4.3 | METODO CINEMATICO .....  | 48 |
| 8.3.4.4 | METODO DELL'INVASO .....   | 49 |
| 8.4     | AZIONI COMPENSATIVE .....  | 50 |
| 8.4.1   | GENERALITÀ.....  | 50 |
| 8.4.2   | AZIONI DIFFERENZIATE SECONDO L'ESTENSIONE DELLA TRASFORMAZIONE.....              | 51 |
| 9.      | NORME DI CARATTERE IDRAULICO.....  | 53 |
| 9.1     | PREMESSA .....   | 53 |
| 9.2     | DISPOSIZIONI GENERALI .....  | 53 |
| 10.     | ALLEGATI DESCRITTIVI – CALCOLO DEI VOLUMI DI INVASO PRESCRITTIVI.....            | 58 |
| 11.     | TABELLA RIASSUNTIVA DELLE CARATTERISTICHE DEGLI AREALI DI<br>TRASFORMAZIONE..... | 81 |



# 1. PREMESSA

## 1.1 Generalita'

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

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

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

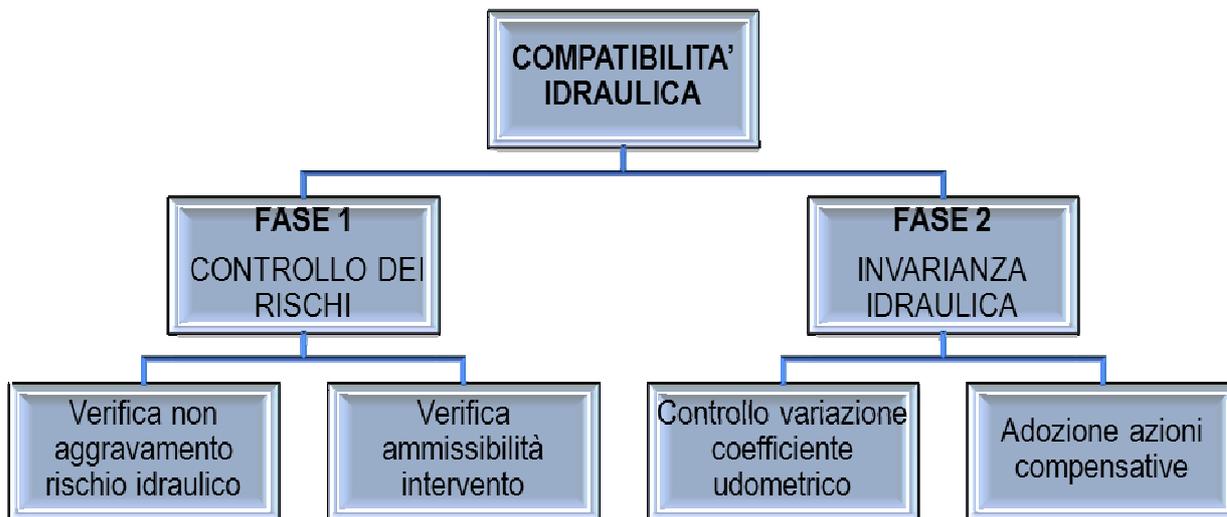
L'approccio si delinea dalla semplice osservazione che la trasformazione di vaste aree verdi lasceranno il posto a edifici civili, strade, complessi industriali e commerciali; con questo cambiamento maggiori volumi d'acqua, dovuti alle precipitazioni meteoriche, andranno ad appesantire il sistema fognario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

Uno scopo fondamentale dello studio di compatibilità idraulica è quindi quello di far sì che le valutazioni urbanistiche, sin dalla fase della loro formazione, tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere la nuova edificazione, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni di uso del suolo possono venire a determinare. In



sintesi lo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico, prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio.

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



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

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



## 2. NORMATIVA

D.L. n°152 del 3 aprile 2006 e successive modifiche: "Norme in materia ambientale" che recepisce anche le disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione della acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole "a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n.258". Ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del regio decreto 25 luglio 1904, n. 523, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente i corpi idrici, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo, entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto, le regioni disciplinano gli interventi di trasformazione e di gestione del suolo e del soprassuolo previsti nella fascia di almeno 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune comunque vietando la copertura dei corsi d'acqua, che non sia imposta da ragioni di tutela della pubblica incolumità e la realizzazione di impianti di smaltimento dei rifiuti.

D.G.R.V. n°3637 del 12 dicembre 2002 L.3 agosto 1998, n°267: questa DGR "è necessaria solo per gli strumenti urbanistici generali, o varianti generali, o varianti che comportino una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico". La legge prevede i seguenti punti:

- Al fine di consentire una più efficace prevenzione dei dissesti idrogeologici, ogni nuovo strumento urbanistico dovrebbe contenere una valutazione, o studio, di compatibilità idraulica che valuti, per le nuove previsioni urbanistiche, le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e le possibili alterazioni del regime idraulico che possono causare.
- Nella valutazione di compatibilità idraulica si deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico in esame e cioè l'intero territorio comunale per i nuovi Piani Regolatori Generali o per le varianti generali al PRG, ovvero le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, oltre che quelle strettamente connesse, per le varianti agli strumenti urbanistici vigenti.
- Lo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti o potenziali e le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono venire a determinare.
- Nella valutazione devono essere verificate le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica delle aree interessate conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali, nonché devono essere individuate idonee misure compensative, come nel caso di zone non a rischio di inquinamento della falda, il reperimento di nuove superfici atte a favorire l'infiltrazione delle acque o la realizzazione



di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici.

- Deve essere quindi definita la variazione dei contributi specifici delle singole aree prodotte dalle trasformazioni dell'uso del suolo, e verificata la capacità della rete drenante di sopportare i nuovi apporti. In particolare, in relazione alle caratteristiche della rete idraulica naturale o artificiale che deve accogliere le acque derivanti dagli afflussi meteorici, dovranno essere stimate le portate massime scaricabili e definiti gli accorgimenti tecnici per evitarne il superamento in caso di eventi estremi.
- Al riguardo si segnala la possibilità di utilizzare, se opportunamente realizzate, le zone a standard a Parco Urbano (verde pubblico) prive di opere, quali aree di laminazione per le piogge aventi maggiori tempi di ritorno.
- È da evitare, ove possibile, la concentrazione degli scarichi delle acque meteoriche, favorendo invece la diffusione sul territorio dei punti di recapito con l'obiettivo di ridurre i colmi di piena nei canali recipienti e quindi con vantaggi sull'intero sistema di raccolta delle acque superficiali.
- Ove le condizioni della natura litologica del sottosuolo e della qualità delle acque lo consentano, si può valutare la possibilità dell'inserimento di dispositivi che incrementino i processi di infiltrazione nel sottosuolo.
- Per quanto attiene le condizioni di pericolosità derivanti dalla rete idrografica maggiore si dovranno considerare quelle definite dal Piano di Assetto Idrogeologico. Potranno altresì considerarsi altre condizioni di pericolosità, per la rete minore, derivanti da ulteriori analisi condotte da Enti o soggetti diversi.
- Per le zone considerate pericolose la valutazione di compatibilità idraulica dovrà analizzare la coerenza tra le condizioni di pericolosità riscontrate e le nuove previsioni urbanistiche, eventualmente fornendo indicazioni di carattere costruttivo, quali ad esempio la possibilità di realizzare volumi utilizzabili al di sotto del piano campagna o la necessità di prevedere che la nuova edificazione avvenga a quote superiori a quelle del piano campagna.
- Lo studio di compatibilità può altresì prevedere la realizzazione di interventi di mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione del pericolo.

DGR n°1322 10/05/2006: valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici: Questa DGR approfondisce in particolar modo l'impiego dei nuovi strumenti urbanistici come il Piano di Assetto del territorio e il Piano degli interventi. Nella fattispecie cita: "Nella valutazione di compatibilità idraulica si deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico in esame, cioè l'intero territorio comunale per i nuovi strumenti urbanistici (o anche più Comuni per strumenti intercomunali) PAT/PATI o PI, ovvero le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, oltre che quelle strettamente connesse, per le varianti agli strumenti urbanistici vigenti. Il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione di compatibilità idraulica dovrà essere



rapportato all'entità e, soprattutto, alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche. Per i nuovi strumenti urbanistici, o per le varianti, dovranno essere analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le zone di tutela e fasce di rispetto a fini idraulici ed idrogeologici nonché dettate le specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, fino ad indicare tipologia e consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche. Nel corso del complessivo processo approvativo degli interventi urbanistico-edilizi è richiesta con progressiva definizione l'individuazione puntuale delle misure compensative, eventualmente articolata tra pianificazione strutturale (Piano di assetto del Territorio - PAT), operativa (Piano degli Interventi - PI), ovvero Piani Urbanistici Attuativi - PUA. Nel caso di varianti successive, per le analisi idrauliche di carattere generale si può anche fare rimando alla valutazione di compatibilità già esaminato in occasione di precedenti strumenti urbanistici”.

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

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

In questa relazione saranno pertanto analizzati tutti gli areali di espansione introdotti dal PAT e tutti quelli riconfermati dal vecchio PRG; per gli areali per i quali non è prevista alcuna alterazione del regime idraulico, ovvero che comportano un'alterazione non significativa, la valutazione di compatibilità idraulica è sostituita dalla relativa asseverazione.

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



Vengono analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le zone di tutela e le fasce di rispetto a fini idraulici ed idrogeologici nonché dettate le specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, fino ad indicare tipologia e consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche.

Alla luce di quanto disposto negli Atti di Indirizzo emanati ai sensi dell'art. 50 della L.R. 11/2004, le opere relative alla messa in sicurezza da un punto di vista idraulico (utilizzo di pavimentazioni drenanti su sottofondo permeabile per i parcheggi, aree verdi conformate in modo tale da massimizzare le capacità di invaso e laminazione, creazione di invasi compensativi, manufatti di controllo delle portate delle acque meteoriche, ecc.) e geologico (rilevati e valli artificiali, opere di difesa fluviale) dei terreni vengono definite opere di urbanizzazione primaria.

Per interventi diffusi su interi comparti urbani, i proponenti una trasformazione territoriale che comporti un aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli concordano preferibilmente la realizzazione di volumi complessivi al servizio dell'intero comparto urbano, di entità almeno pari alla somma dei volumi richiesti dai singoli interventi. Tali volumi andranno collocati comunque idraulicamente a monte del recapito finale.

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



---

### 3. METODOLOGIA DI LAVORO

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

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



## 4. FASE CONOSCITIVA

### 4.1 Geomorfologia

L'assetto geomorfologico del territorio dei tre comuni interessati dal PATI è caratterizzato dalla intersezione tra l'area di influenza del Piave e quella, molto più prossima del Livenza. Questa situazione ha portato all'attuale conformazione morfologica del territorio con una vergenza complessiva verso sud-est, legata al megafan del sistema Piave che risulta essere in parte sovrapposto dalle alluvioni e sedimentazioni del Livenza-Monticano. Si sono generati così dossi fluviali, aree depresse, fasce di esondazione di carattere prettamente naturale, a cui sono poi seguiti importanti interventi antropici per consentire innanzitutto la riduzione dei rischi di inondazione (argini) e per affrancare la coltivazione dalle frequenti esondazioni o ristagni idrici (bonifica, canalizzazioni e idrovore). La struttura morfologica naturale è stata alterata dalle modifiche antropiche che hanno determinato modificazioni connaturate tanto alla conduzione agricola dei fondi, generate dalle arature e dalle gestione della rete idrografica di bonifica e di irrigazione, quanto alla crescita dei centri urbani e all'infrastrutturazione. Tali interventi antropici hanno in parte modificato e talvolta celato l'originaria morfologia del territorio.

L'area è in generale pianeggiante, con morfologia molto blanda e pendenze contenute a livello locale al di sotto del 3-4 ‰; le massime elevazioni si raggiungono verso nord-ovest ed in corrispondenza delle sommità arginali di vario ordine e grado che affiancano in modo più o meno parallelo il Livenza lungo il suo corso.

Le dorsali dei dossi fluviali si intervallano con alcune blande bassure vallive in cui si sono impostati alcuni corsi di bonifica e dove possono trovarsi terreni con maggiori frazioni di terreni a granulometria più minuta.

### 4.2 Litologia

Le informazioni sulle caratteristiche geolitologiche sono state ricavate dall'analisi della cartografia geologica del PRG, dalla carta geolitologica del PTCP, dalle indagini puntuali allegate alla documentazione dei PRG ed infine alle nuove indagini puntuali rese disponibili dagli uffici tecnici dei Comuni. In queste ultime indagini si evidenzia, rispetto alla cartografia della Provincia di Treviso, una definizione più spinta dei termini sabbiosi, che ha portato ad enucleare delle aree definite come a terreni sabbiosi prevalenti.

Queste aree corrispondono in pratica o ai dossi fluviali di origine plavense o alle fasce più direttamente controllate dalle alluvioni del Livenza dove l'energia di trasporto era ancora sufficiente per trasportare e depositare i termini più sabbiosi delle alluvioni. Si



deve comunque sottolineare come la variazioni di granulometria non presentino evidenti soluzioni di continuità, almeno nella maggior parte dei casi, e che quindi posizionare un limite preciso, diventi una scelta soggettiva in base innanzitutto alla disponibilità dei dati e alla sensibilità dei singoli tecnici.

L'assetto geolitologico del territorio del PATI si può ritenere abbastanza semplice dal punto di vista genetico poiché formatosi a seguito delle successive deposizioni del Piave e del Livenza durante il periodo Olocenico, ma altrettanto non si può dire della granulometria dei sedimenti.

Infatti la posizione a cavallo tra l'area di influenza del Piave e quella del Livenza comporta una continua interdigitazione dei due sistemi di deposizione con passaggi, sia in senso verticale che orizzontale, che generano alternanze di sedimenti a granulometria variabile tra le sabbie e le argille con la preponderanza talora delle prime, soprattutto in corrispondenza dei dossi fluviali, oppure delle seconde in prevalenza nelle aree depresse o a drenaggio più difficoltoso.

Questa variabilità si riscontra anche in senso verticale come ben esemplificato dai sondaggi disponibili per l'area in esame: ad orizzonti sabbiosi si possono intercalare banchi limoso argillosi e nelle fasce più depresse possono comparire anche limitati strati a elevata componente organica (orizzonti torbosi).

Le variazioni laterali e verticali di granulometrie derivano dal frequente passaggio da ambienti di sedimentazione diversi con la conseguente interdigitazione delle svariate tipologie di sedimenti che trova anche conseguenze dirette sul comportamento geotecnico e idrogeologico dei terreni eventualmente interessati da interventi edilizi o infrastrutturali.

I principali elementi litologici individuati nel territorio del PATI sono di seguito descritti:

- *Depositi alluvionali a frazione limoso-argillosa prevalente L-ALL-05 (Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa).* Sono stati classificati in questa categoria i depositi alluvionali a granulometria più minuta e nei quali appaiono più frequenti gli eventuali orizzonti organici. Si possono individuare principalmente nelle fasce intervallive delimitate dai dossi fluviali e rappresentano la tipologia di sedimenti più abbondante nel territorio del PATI. I terreni di questa categoria si dispongono in fasce semiparallele sempre con direzione prevalente NO-SE ad indicare la prevalente influenza delle alluvioni del Piave nella definizione anche delle caratteristiche litostratigrafiche del territorio. Molto spesso questi terreni presentano spessori relativamente limitati, ma comunque significativi dal punto di vista geotecnico nei confronti delle opere e delle costruzioni in elevazione. Compaiono con maggiore prevalenza nei settori più meridionali del territorio indagato (Comuni di Chiarano e Gorgo al Monticano) e intervallati e interclusi rispetto ai principali dossi fluviali segnalati anche nella carta geomorfologica



allegata. All'interno di questi terreni possono comparire anche sedimenti organici (torbe) che non risultano però cartografabili alla scala di lavoro.

- Coesione: medio-elevata;
  - Caratteristiche geotecniche: medio-basse;
  - Permeabilità: bassa;
  - Propensione all'erosione: medio-elevata.
- Depositi alluvionali a frazione sabbiosa prevalente L-ALL-06 (Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente sabbiosa). Si tratta dei depositi collegati principalmente ai dossi fluviali e alle loro zone di influenza, raramente si possono individuare termini francamente sabbiosi poiché nella maggior parte dei casi sono compresi limi e argille che riducono fortemente i caratteri idrogeologici e geotecnici delle sabbie pure. Compaiono con maggiore frequenza in corrispondenza dell'alveo del Livenza e nelle sue immediate pertinenze e quindi a Portobuffolè e nel margine orientale del Comune di Gorgo al Monticano, e in corrispondenza dei due principali dossi fluviali che attraversano i due Comuni meridionali: il dosso del Monticano e quello più meridionale del Piavon.
- Coesione: bassa - molto bassa;
  - Caratteristiche geotecniche: medie;
  - Permeabilità: media;
  - Propensione all'erosione: medio-elevata.

### 4.3 Acque superficiali

Le caratteristiche idrografiche del territorio del PATI sono localmente variabili, tuttavia sono caratterizzate essenzialmente dal Livenza, che con le divagazioni e formazioni di piccoli dossi e cavi ha fortemente condizionato la morfologia locale, creando le condizioni per lo sviluppo di numerosi corsi d'acqua secondari. Questa struttura, come già riferito nel paragrafo relativo alla geomorfologia, si è nel tempo sovrapposta alle tracce della divagazione del Piave, dando luogo ad un'articolata e complessa struttura che ora si individua bene nella rete idrografica superficiale di origine naturale, ovvero dei numerosi corsi d'acqua che recapitano le loro acque, direttamente o indirettamente, nel fiume Livenza. Tra i principali possiamo citare: il fosso Taglio, il rio Cigana, il canale Resteggia e il fiume Rasego in Comune di Portobuffolè, la fossa e il rio Navolè, il fiume Monticano, il fosso dei Negadi, la fossa di Fossabiuba, il canale Piavon e il canale Magnadola nel Comune di Gorgo al Monticano ed infine il canale Bidoggia, oltre agli ultimi citati, nel Comune di Chiarano.



Nella descrizione della rete non si può non tenere conto che alcuni di questi corsi d'acqua, in particolare il Piavon ed il Bidoggia, sono stati consistentemente alterati dall'uomo, con il proposito di integrarli in una più vasta rete di scolo di bonifica per utilizzarli come assi di scolo secondari per i territori compresi tra i due fiumi principali.

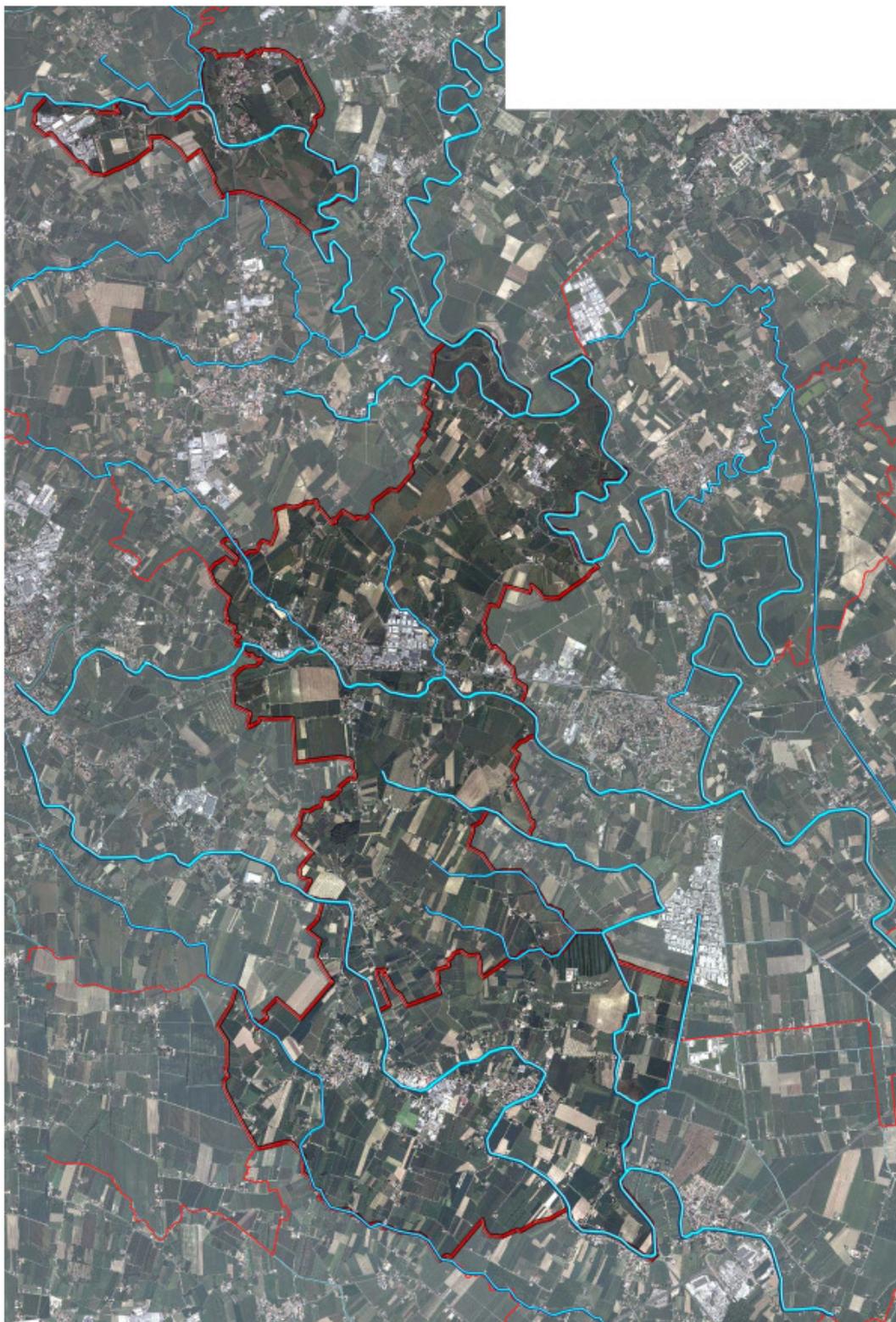
Numerosi sono poi i corsi d'acqua minori, che, pur se di modeste dimensioni, costituiscono una rete locale di grande importanza per il corretto sgrondo delle acque dai territori depressi rispetto al livello dei fiumi principali, attraversano principalmente le aree coltivate e consentono il recapito alla rete di bonifica e quindi la migliore conduzione dei fondi agricoli.

Si ricorda infine che parte del territorio comunale è attualmente interessato da bonifica idraulica a scolo meccanico e quindi con sollevamento artificiale per garantire il corretto drenaggio dei terreni. Tali aree risultano essere oggetto di vincoli e di specifici quadri normativi così come previsti dalle rispettive Norme Tecniche di Attuazione.

Il sistema idrografico che caratterizza il territorio del PATI appartiene per la parte settentrionale, a nord del Monticano, al bacino idrografico del Livenza, mentre la parte a sud del fiume è ricompresa all'interno del bacino della "Pianura tra Piave e Livenza". La prima area è gestita dall'autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza Piave, Brenta-Bacchiglione, mentre la seconda è diretta dall'autorità di bacino del Sile e della Pinura tra Livenza e Tagliamento.

La gestione del sistema idrico è affidata a due consorzi: il primo, Consorzio di Bonifica Piave ha competenza su tutto il territorio comunale di Portobuffolè e su porzioni dei comuni di Gorgo al Monticano (circa metà del territorio comunale) e Chiarano (circa un terzo); le rimanenti porzioni sono gestite dal Consorzio di Bonifica del Veneto Orientale. La rete idrografica che caratterizza il territorio è costituita da un elemento principale che corre lungo la direttrice nord-sud, il Livenza, e una serie di corsi d'acqua di diverse dimensioni e portate che rientrano all'interno del suo bacino, sviluppandosi prevalentemente lungo l'asse est-ovest. I corsi d'acqua principali che interessano l'ambito hanno origine sia all'interno dell'area che all'esterno, essendo principalmente di origine di risorgiva. I corsi d'acqua principali sono il fiume Resteggia, che definisce il confine comunale nord di Portobuffolè, e il Rasego, che disegna il confine meridionale del comune.

I territori comunali di Gorgo al Monticano e Chiarano sono interessati da una rete ben strutturata, sia sull'idrografia principale, Monticano, fossa dei Negai, canale Piavon, fossa Formosa e collettore Magnadola. All'interno del territorio si nota la presenza di corsi secondari, legati alla gestione agricola del territorio, dove la componente antropica non ha soppiantato il disegno naturale e più tradizionale del territorio, mantenendo un certo grado di naturalità sia dal punto di vista della morfologia che per la composizione delle sponde.



*Figura 1 - Rete idrografica nei territori del PATI (elaborazione Proteco)*

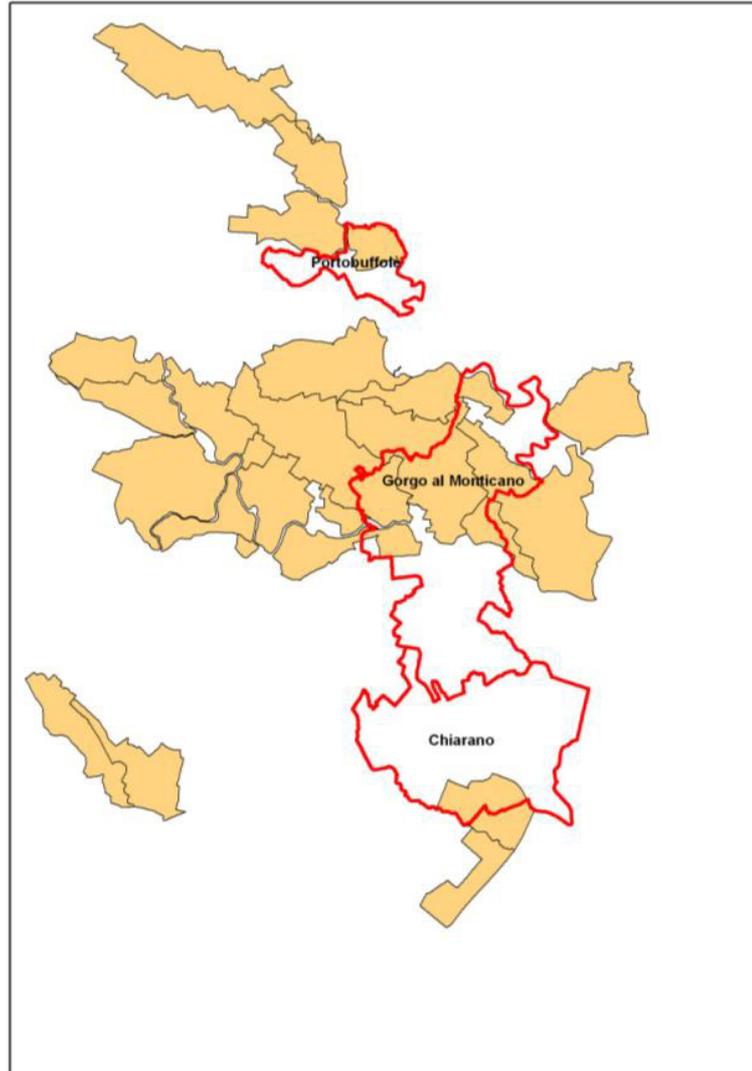


Figura 2 - Aree di bonifica ricadenti nel territorio del PATI

#### 4.4 Acque sotterranee

Dal punto di vista idrogeologico il territorio indagato risulta essere caratterizzato dai depositi alluvionali a granulometria medio-fine e con conseguente permeabilità ridotta almeno nella zona più superficiale della sequenza litostratigrafica.

Appare poi evidente la fondamentale presenza dei corsi d'acqua principali che determinano un forte condizionamento del livello basale della falda freatica ad essi strettamente correlato.

La successione litostratigrafica del sottosuolo risulta inoltre di significativa importanza per definire le condizioni idrogeologiche del sottosuolo sia per quanto riguarda la disponibilità della risorsa sia per quanto riguarda la geometria delle falde freatiche e artesiane che si trovano nel sottosuolo.



Nell'ambito del territori del PATI si può comunque riconoscere una certa variabilità nelle caratteristiche idrogeologiche e di permeabilità dei sedimenti con un graduale riduzione del coefficiente di permeabilità spostandosi da nord verso sud causato da una generale riduzione della granulometria dei sedimenti.

Fanno eccezione i paleovalvei del Piave che grazie alla permanenza di termini granulometrici più grossolani anche nella parte più meridionale del territorio, determinano delle fasce a permeabilità maggiore che proseguono verso sud oltre il Comune di Chiarano.

Nell'indagine geologica, basata sui dati disponibili presso Comuni del PATI, Provincia di Treviso, Consorzio di Bonifica Piave e Società servizi idrici Sinistra Piave, la falda freatica è stata individuata una sola classe di profondità dal piano campagna compresa tra 0 e 2 metri. Le condizioni idrogeologiche, morfologiche ed idrauliche sono tali infatti che l'involuppo delle varie possibilità di intumescenza che si verificano nelle diverse aree del PATI portino a considerare la falda sempre pressoché superficiale, mediamente nell'intervallo compreso fra 1 e 2 m dal piano campagna. Non si esclude peraltro che in alcune aree più rilevate, in corrispondenza ad esempio dei dossi fluviali, la falda si ponga a profondità maggiori, ma molto spesso i dossi stessi sono interessati da corsi d'acqua che nei periodi più piovosi possono disperdere in subalveo e quindi innalzare la falda freatica superficiale. In ogni caso va anche tenuto conto localmente delle operazioni di drenaggio operate dai Consorzi di Bonifica, che possono determinare sensibili variazioni del livello locale della falda freatica. Peraltro è da notare che i comuni afferenti al PATI non rientrano comunque nell'elenco dei "Comuni con acquiferi confinati pregiati da sottoporre a tutela" secondo il Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto.

## 4.5 Clima

Il clima del Veneto è di tipo sub-continentale, ma con l'agente mitigante del mare e la catena delle Alpi a proteggerlo dai venti del nord, si presenta complessivamente temperato. Sono due le zone climatiche principali: la regione alpina, caratterizzata da estati fresche e temperature rigide in inverno con frequenti nevicate e la fascia collinare e di pianura, in cui il clima è invece moderatamente continentale. Il clima del Veneto, pur rientrando nella tipologia mediterranea, perde alcune delle caratteristiche tipicamente mediterranee quali l'inverno mite e la siccità estiva, a causa dei frequenti temporali di tipo termo-convettivo. Si distinguono in questo senso le peculiari caratteristiche termiche e pluviometriche della regione alpina con clima montano di tipo centro-europeo e il carattere continentale della Pianura Veneta, con inverni rigidi. In questa regione si differenziano inoltre due subregioni a clima più mite: quella lacustre nei pressi del Lago di Garda e quella litoranea della fascia costiera adriatica. I comuni analizzati si trovano all'interno della zona climatica della pianura veneta, che presenta un clima prevalentemente continentale, con inverni relativamente rigidi e nebbiosi, ed estati calde e afose, e un clima generalmente umido durante tutti i mesi dell'anno.



## 4.6 Precipitazioni

I dati sulle precipitazioni sono stati ricavati dal monitoraggio del quadro climatico regionale condotto dall'ARPAV. In riferimento a quanto definito da ARPAV per l'analisi delle caratteristiche climatiche sono state considerate le stazioni ARPAV secondo quanto riportato all'interno della tabella seguente, trattandosi delle centraline di rilevamento attive più prossime ai territori comunali esaminati e che hanno caratteristiche fisico-climatiche similari.

| <b>Portobuffolè</b>       |               |                      |   |
|---------------------------|---------------|----------------------|---|
| Nome stazione             | cod. stazione | data inizio attività | Distanza indicativa in m della stazione |
| Gaiarine                  | 186           | 01-feb-92            | 5.501                                   |
| Oderzo                    | 196           | 01-feb-92            | 9.661                                   |
| Ponte di Piave            | 204           | 14-mar-95            | 15.044                                  |
| Vazzola                   | 185           | 01-feb-92            | 15.734                                  |
| <b>Chiarano</b>           |               |                      |   |
| Nome stazione             | cod. stazione | data inizio attività | Distanza indicativa in m della stazione |
| Ponte di Piave            | 204           | 14-mar-95            | 3.900                                   |
| Oderzo                    | 196           | 01-feb-92            | 5.274                                   |
| Noventa di Piave          | 163           | 01-feb-92            | 7.112                                   |
| Portogruaro Lison         | 159           | 01-feb-92            | 14.955                                  |
| <b>Gorgo al Monticano</b> |               |                      |   |
| Nome stazione             | cod. stazione | data inizio attività | Distanza indicativa in m della stazione |
| Oderzo                    | 196           | 01-feb-92            | 3.867                                   |
| Ponte di Piave            | 204           | 14-mar-95            | 8.134                                   |
| Noventa di Piave          | 163           | 01-feb-92            | 12.997                                  |
| Gaiarine                  | 186           | 01-feb-92            | 13.288                                  |

Tabella 1- Ubicazione stazioni pluviometriche/meteorologiche di riferimento (Fonte: ARPA Veneto, 2012, elaborazione Proteco)

I valori di partenza dai quali sono state ricavate le serie «medie mensili» sono state pertanto ottenuti dalla media dei valori registrati nelle quattro stazioni meteorologiche. Le analisi sono state sviluppate in riferimento ai singoli territori comunali che compongono il PATI, pur considerando come la vicinanza e le caratteristiche morfologiche del territorio non comportino evidenti differenze tra le tre realtà.

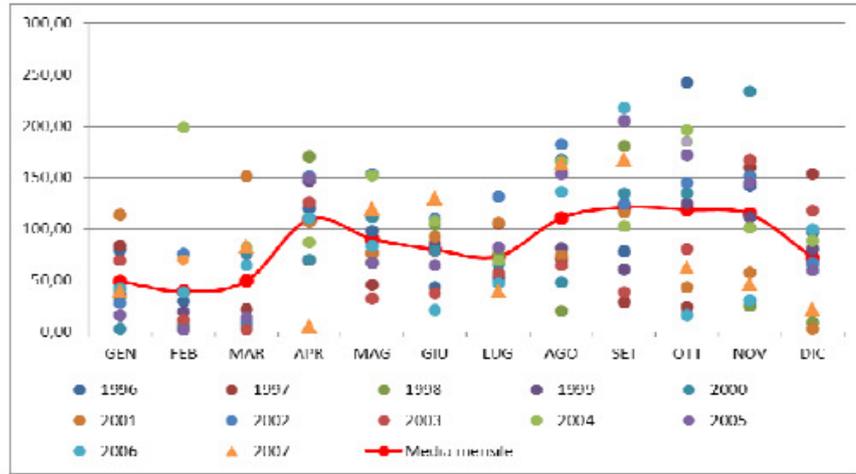
Come si evince dall'andamento della serie «media mensile» - a sua volta ricavata dalla media delle precipitazioni mensili degli anni 1996-2008 - le precipitazioni presentano sostanzialmente due periodi di massima in corrispondenza della stagione primaverile e del periodo di fine estate - autunno.



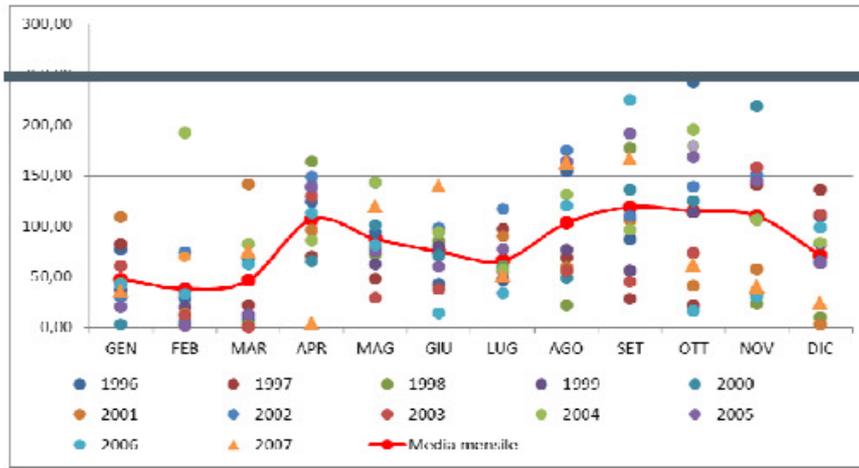
Si rileva come, mentre durante il periodo primaverile le piogge più consistenti si concentrino in corrispondenza del mese di aprile, come medie prossime ai 100 mm, durante l'autunno il periodo piovoso si prolunghi all'interno dei mesi da settembre a novembre, con valori medi di poco superiori ai 100 mm.

I periodi meno piovosi risultano quelli invernali, con precipitazioni contenute al di sotto del 50 mm. Per quanto riguarda invece la distribuzione dei giorni piovosi nell'anno, la media mensile – ottenuta anche in questo caso dalla media dei giorni calcolati negli anni 1996-2008 – rivela come i mesi con il più alto numero di giorni piovosi ricalcano il larga parte le dinamiche sopra osservate, con un picco maggiore durante il mese di aprile, con 10 giorni piovosi. Si nota inoltre come anche il mese di agosto sia interessato da maggiori giorni piovosi rispetto ai periodi autunnali.

L'analisi incrociata delle osservazioni evidenzia quindi di come l'autunno sia caratterizzato da piogge concentrate e abbondanti, mentre il durante la primavera e l'estate le precipitazioni siano "diluite" all'interno di più giorni, quindi i momenti di maggiore potenzialità di criticità riguarda l'autunno, quando le precipitazioni si concentrano in modo più rilevante in pochi giorni (6-8 giorni piovosi).



**Gorgo al Monticano**



**Chiarano**

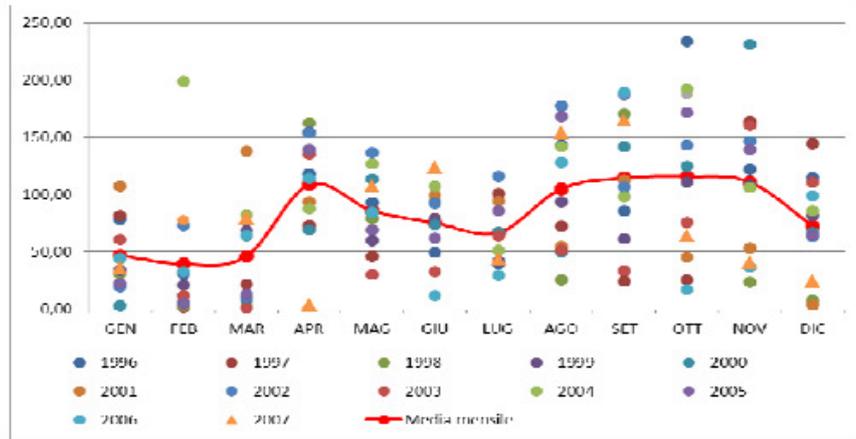


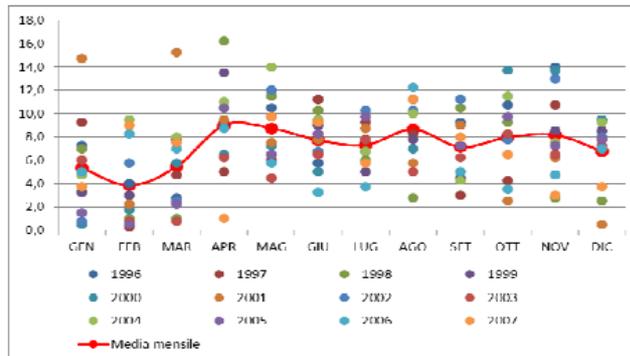
Figura 3 andamento precipitazioni 1996 – 2008 – (Fonte: ARPA Veneto 2012, elaborazione Proteco)



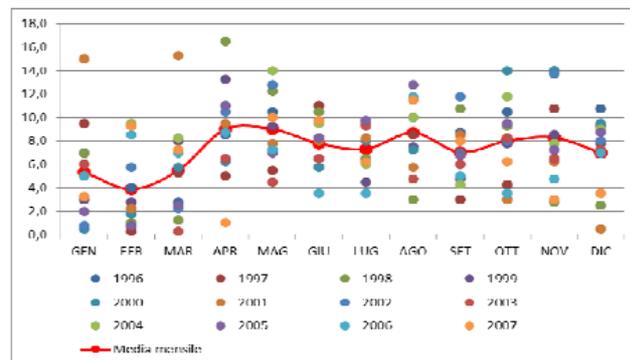
Per quanto riguarda invece la distribuzione dei giorni piovosi nell'anno, la media mensile, ottenuta anche in questo caso dalla media dei giorni calcolati negli anni 1996 – 2008, rivela come i mesi con il più alto numero di giorni piovosi siano aprile (8,8 giorni di pioggia) e novembre (8,5 giorni di pioggia) mentre il mese in assoluto meno piovoso sia febbraio, con in media 4,2 giorni piovosi.

È opportuno ricordare che un giorno è considerato piovoso quando il valore di pioggia giornaliero è  $\geq 1$  mm.

#### Portobuffolè



#### Gorgo al Monticano



#### Chiarano

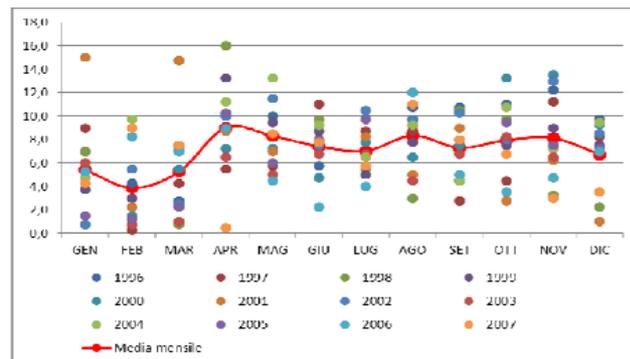


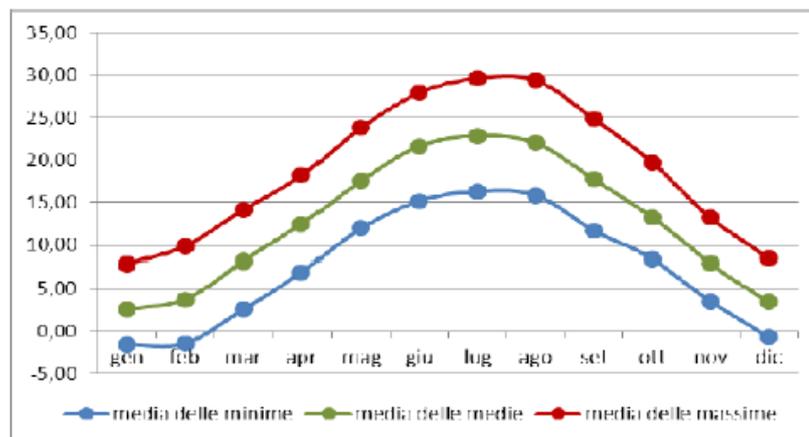
Figura 4 numero giorni piovosi 1996 – 2008 - Fonte: ARPA Veneto 2012, elaborazione Proteco



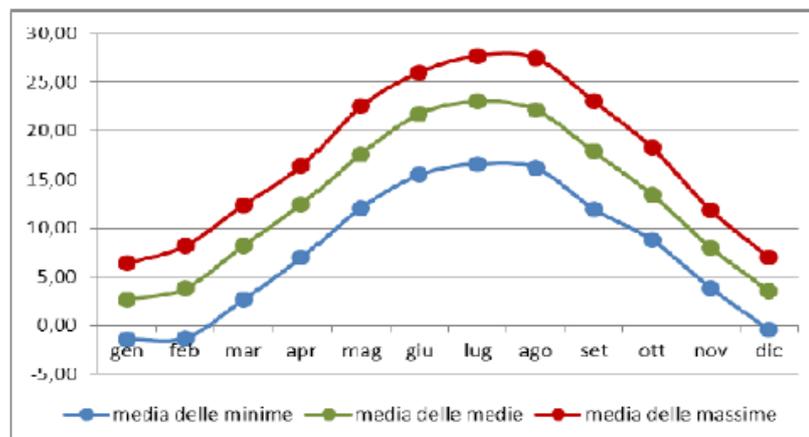
## 4.7 Temperatura

Sulla base dei dati ARPAV relativi alle temperature rilevate, sono state considerate le medie delle minime giornaliere, le medie delle massime e le medie delle temperature medie, rilevate durante l'intervallo di tempo 1996 - 2008. Le temperature seguono, come di norma, l'andamento stagionale: si rilevano le più alte durante il periodo estivo, con punte a luglio e agosto, e minime tra gennaio e febbraio. Per i tre territori analizzati i valori maggiori si attestano attorno ai 30°C, mentre le minime risultano poco inferiori agli 0°C. Più significativo è il trend della curva verde che, rappresentando l'andamento delle medie delle temperature medie per le quattro stazioni meteorologiche di riferimento, fornisce un'informazione precisa sull'andamento reale delle temperature durante l'arco temporale dell'anno solare. La temperatura media più bassa si registra nel mese di gennaio. Con valori poco superiori agli 0°C, per poi crescere nei mesi successivi fino a raggiungere il massimo durante il mese di luglio, con una temperatura poco inferiore ai 25°C. La temperatura decresce in modo costante. Le variazioni tra minime e massime si attestano durante i mesi primaverili e autunnali all'interno di un intervallo di circa 10°C, mentre durante i mesi estivi gli sbalzi aumentano con variazioni di circa 15°.

**Portobuffolè**



**Gorgo al Monticano**





### Chiarano

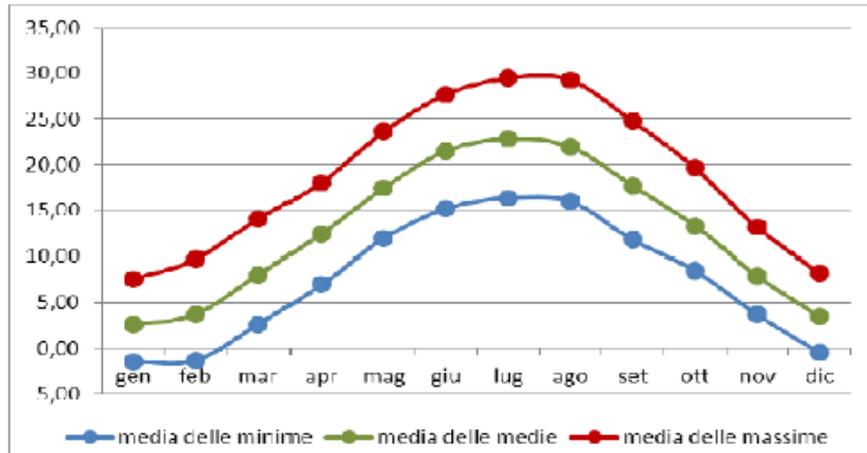
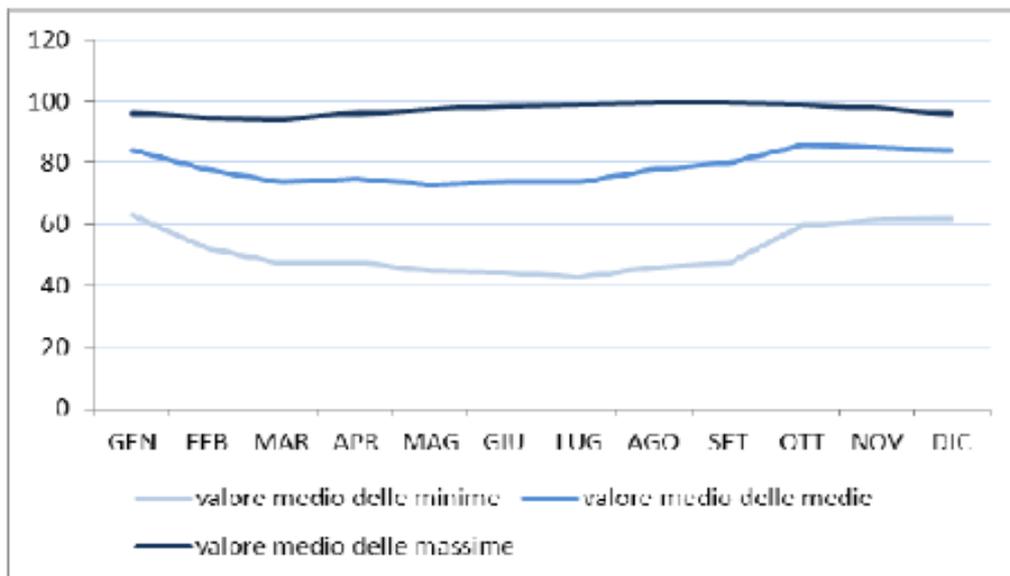


Figura 5 temperature: media delle minime, medie e massime – (Fonte: ARPA Veneto, elaborazione Proteco)

## 4.8 Umidità relativa

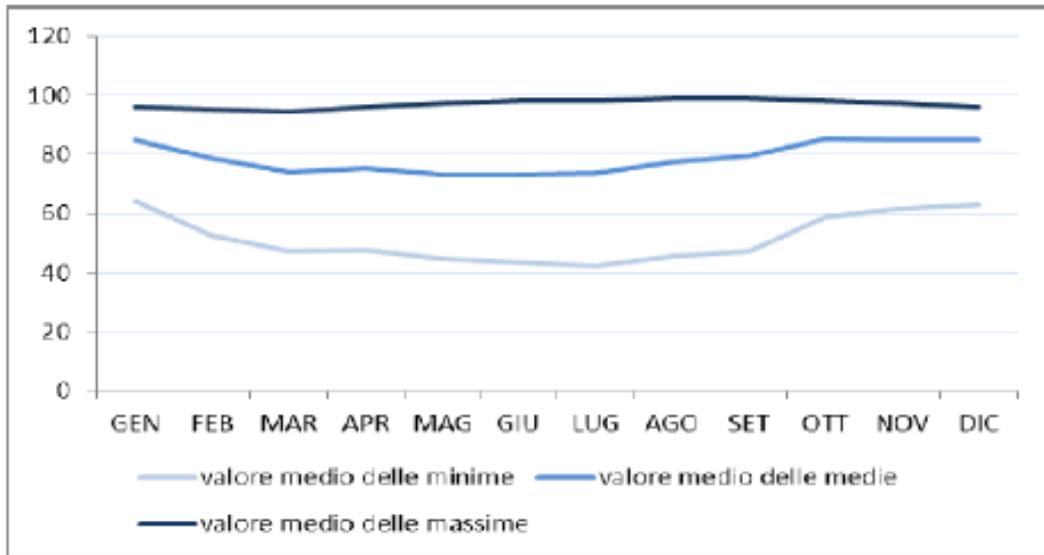
Altro parametro da tenere in considerazione per la valutazione del clima è l'umidità relativa. Più significativo dell'umidità assoluta (valore che dipende dalla temperatura dell'aria) questo parametro è dato dal rapporto tra umidità assoluta e umidità di saturazione. Da questo valore dipende la formazione delle nubi, delle nebbie e delle precipitazioni.

### Portobuffolè





### Gorgo al Monticano



### Chiarano

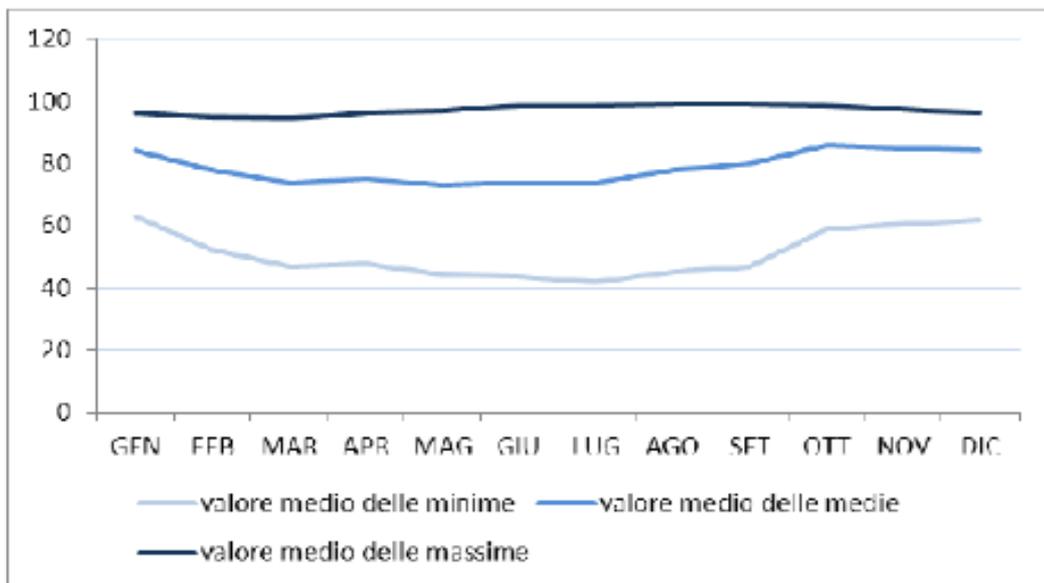


Figura 6 umidità relativa – (Fonte: ARPA Veneto 2012, elaborazione Proteco)

Osservando il grafico si nota come i valori più bassi di umidità relativa si registrino nei periodi estivi mentre nei mesi invernali i valori minimi di umidità relativa siano compresi tra il 60% e 70%. Questi dati confermano il fenomeno delle nebbie che si manifestano con maggior frequenza nei mesi più freddi. I valori medi di umidità relativa sono durante tutto il periodo dell'anno superiori al 70%; in tutti i mesi dell'anno si sono raggiunti valori di umidità relativa superiori al 95%.



## 5. CRITICITA' IDRAULICHE DEL TERRITORIO COMUNALE

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

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

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

Il territorio del PATI rientra in parte nel comprensorio dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta –Bacchiglione (di livello nazionale), in parte in quello dell'Autorità di Bacino del Sile e della Pianura tra Sile e Piave (di livello regionale). Attualmente per il Livenza vale il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del 2011, anche se è stata presentata ed adottata dal Consiglio di Bacino la 1° Variante al Piano stralcio (Novembre 2015), con misure di salvaguardia già in vigore. Dal punto di vista delle determinazioni relative alla compatibilità idraulica si farà pertanto riferimento alla 1° Variante al P.A.I.. Per quanto riguarda l'Autorità di Bacino del Sile e della pianura Tra Sile e Piave, risulta tuttora in vigore il Piano stralcio. Per la valutazione delle criticità idrauliche presenti sul territorio del PATI si è fatto inoltre riferimento ai P.G.B.T.T.R. dei consorzi di bonifica Veneto Orientale e Piave. Le zone soggette a rischio e indicate dai consorzi sono state suddivise in aree a deflusso difficoltoso e di possibile inondazione, senza la specifica di un preciso tempo di ritorno in quanto non definito alla fonte.



Figura 7 - Suddivisione del nord-est italiano in macro bacini scolanti

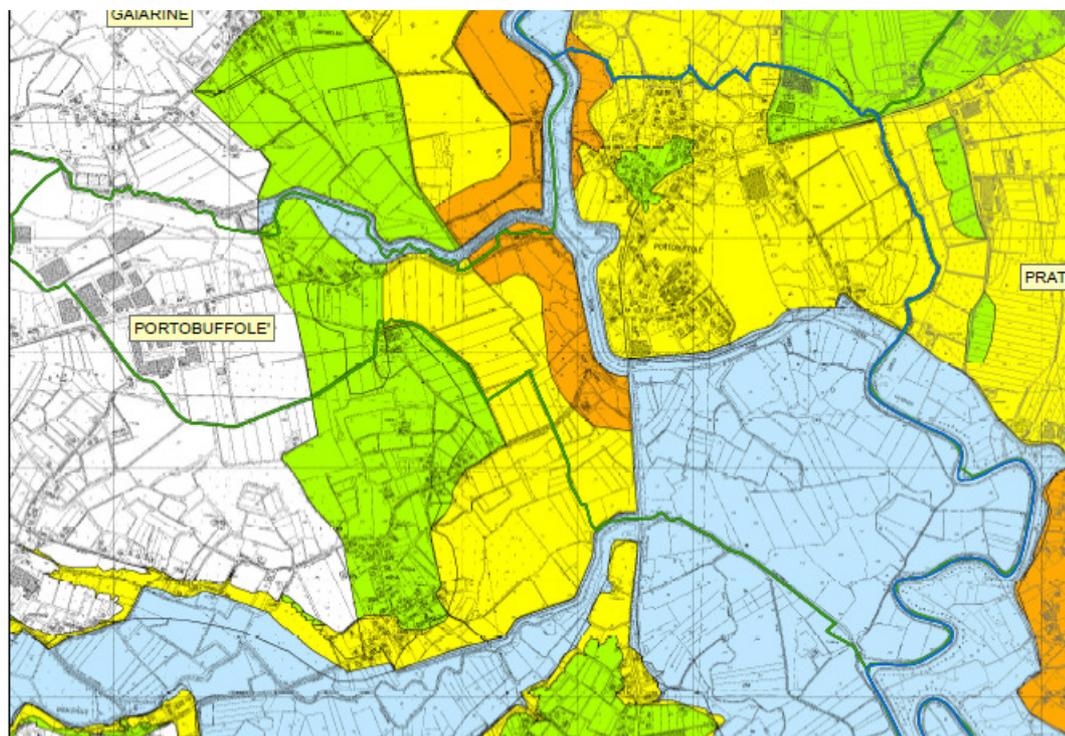


Figura 8 – Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Livenza I° variante – Pericolosità idraulica Comune di Portobuffolè (fonte: Autorità di Bacino fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Livenza e Brenta Bacchiglione).

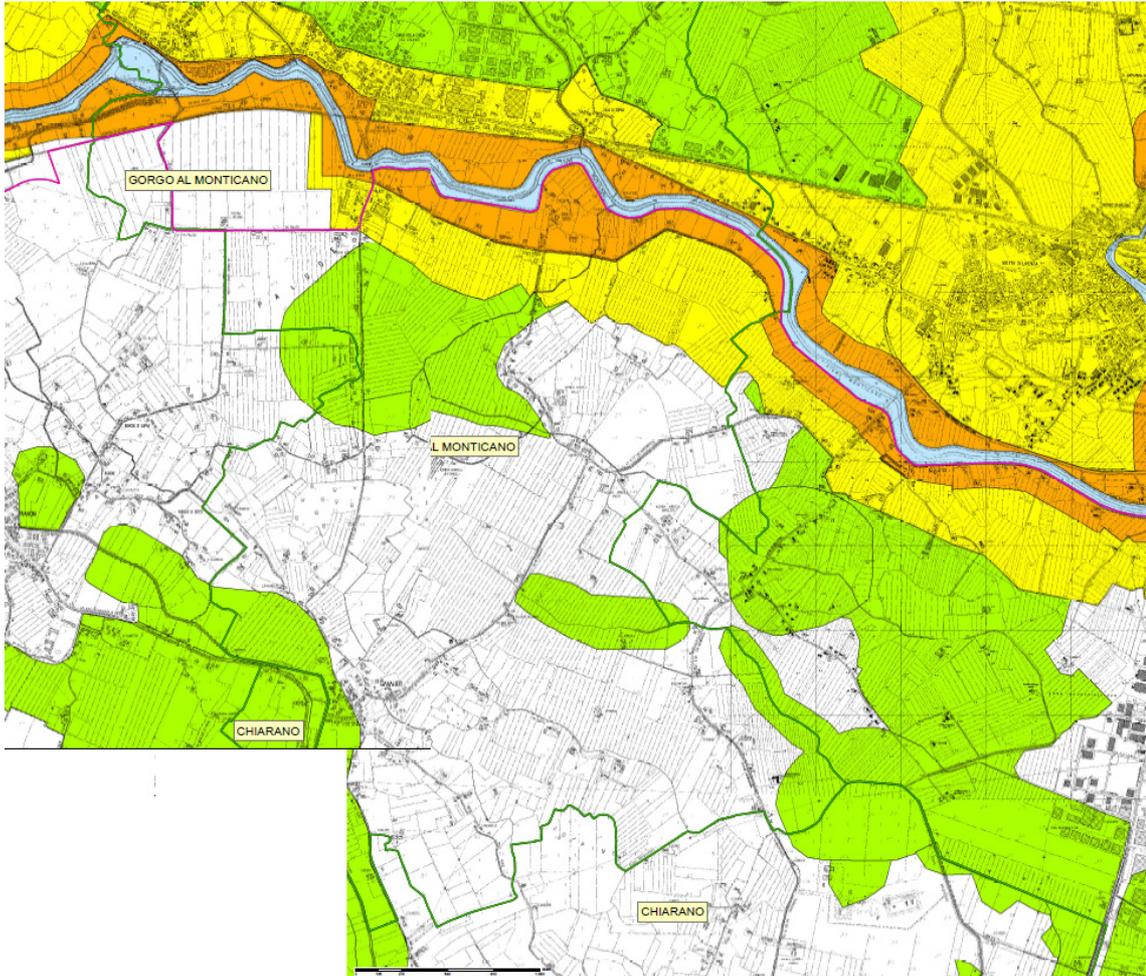
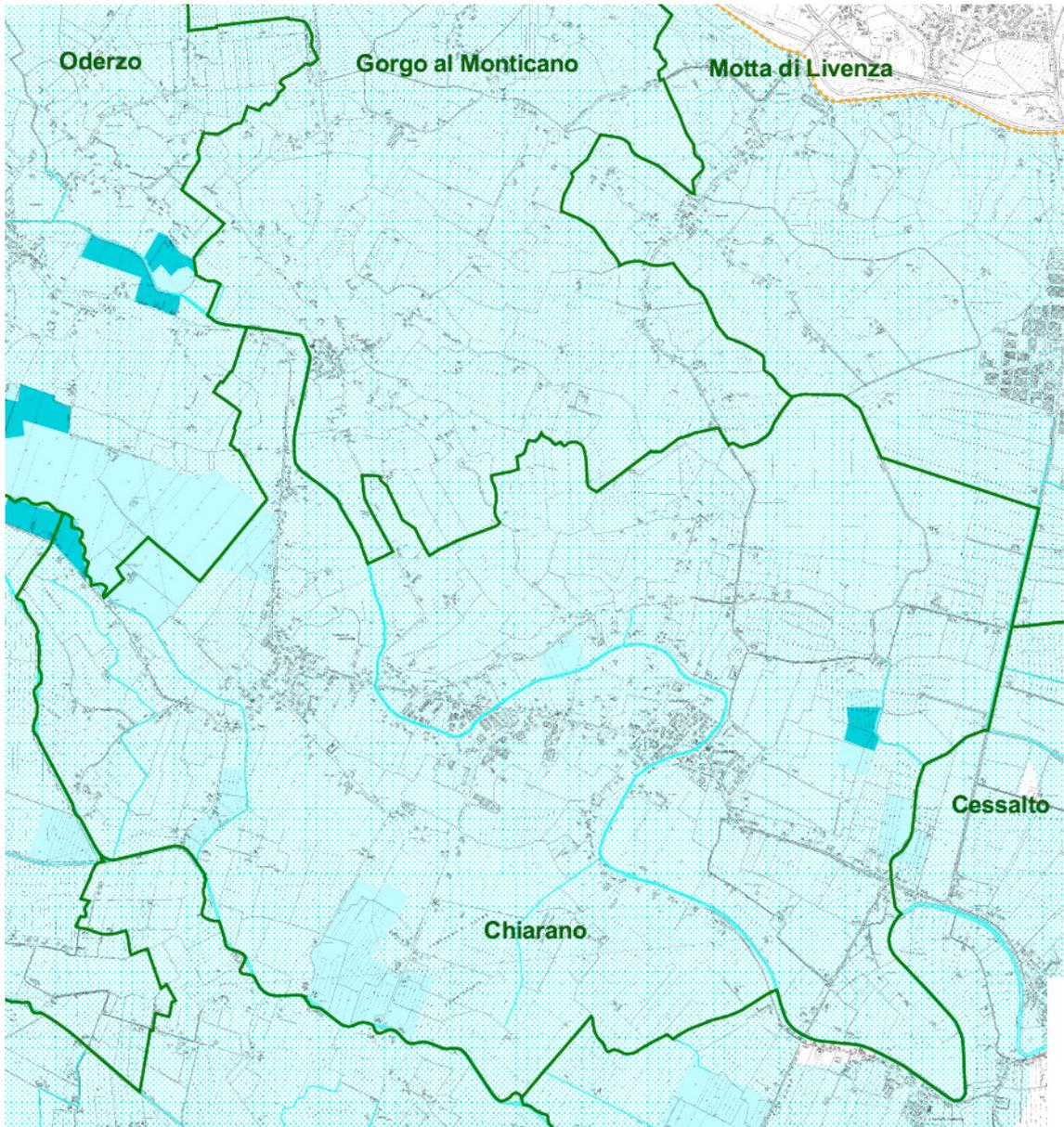


Figura 9 - Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Livenza I° variante – Pericolosità idraulica Comuni di Gorgo al Monticano e Chiarano (fonte: Autorità di Bacino fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Livenza e Brenta Bacchiglione).



*Figura 10 Piano di Assetto Idrogeologico del Piave e della Pianura fra Piave e Livenza – Pericolosità idraulica Comuni di Gorgo al Monticano e Chiarano (fonte: Autorità di Bacino del Sile e della Pianura fra Sile e Piave).*

Le tavole della pericolosità idraulica del Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Livenza coprono interamente il territorio del comune di Portobuffolè ma non quello dei comuni di Gorgo al Monticano e Chiarano. Le figure inserite in relazione riportano esattamente le tavole di Piano e sono da intendersi come un semplice e valido riferimento. Gli areali a rischio individuati dai due PAI (Fiume Livenza e Pianura fra Sile e Piave) sono esattamente riportati nella cartografia di rischio idraulico allegata alla presente relazione (Cfr. Tav. A07/a ed A07/b “Carta del rischio idraulico”), unitamente alla posizione degli areali di trasformazione previsti.



Anche nel caso della Autorità di bacino del Sile e della Pianura fra Sile e Piave, il territorio dei comuni del PATI non viene interamente coperto. Manca infatti il Comune di Portobuffolè che è al di fuori del comprensorio dell'Autorità.

Nel complesso dei due Piani di Assetto idrogeologico si evince che in linea di massima i territori coinvolti sono a pericolosità moderata di grado P1 per assoggettamento a scolo meccanico. Alcune zone, nel complesso di limitata estensione, sono invece soggette a pericolosità più elevata di grado P2. Nel caso del comune di Portobuffolè, per la presenza della confluenza degli affluenti in Livenza, e in comune di Gorgo al Monticano per esondabilità del fiume stesso, sono presenti aree a pericolosità elevata P3 in vicinanza dei corsi d'acqua.

Per una visione d'insieme delle criticità idrauliche riscontrate sul territorio del PATI, si rimanda alla Tavola A07/ a e b - Carta del rischio idraulico, allegata al presente studio.



## 6. DINAMICA URBANISTICA: LE AZIONI DI TRASFORMAZIONE

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

### 6.1 Le azioni strategiche

#### Aree di urbanizzazione consolidata

Le aree di urbanizzazione consolidata comprendono i centri storici e le aree urbane del sistema insediativo residenziale e produttivo in cui sono sempre ammessi gli interventi di nuova costruzione o di ampliamento di edifici esistenti attuabili nel rispetto delle presenti norme di attuazione.

Il PATI prevede il mantenimento, la manutenzione e la riqualificazione della struttura insediativa consolidata.

#### Edificazione diffusa

Gli ambiti di «edificazione diffusa» comprendono gli insediamenti costituiti da addensamenti edilizi a morfologia lineare lungo gli assi viari e quelli a morfologia nucleare isolati. Il PATI prevede il contenimento e la riqualificazione dell'edificazione diffusa.

#### Aree di riqualificazione e riconversione

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

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



- aree occupate da attività in atto non compatibili con il contesto;

#### Aree idonee per il miglioramento della qualità urbana

Il PATI individua le aree idonee per il miglioramento della qualità urbana sia in relazione allo stato e consistenza del tessuto edilizio sia in relazione alla localizzazione di servizi pubblici o di interesse pubblico.

#### Contesti territoriali destinati alla realizzazione di programmi complessi

Il PATI, perseguendo la finalità di riqualificare porzioni del territorio interessate da processi di dismissione, trasformazione o evoluzione dell'assetto fisico e funzionale, individua l'area dell'ex base militare di Via Chiusurata come un ambito destinato alla realizzazione di programmi complessi.

#### Limiti fisici alla nuova edificazione

Il PATI individua i limiti fisici alla nuova edificazione in relazione agli interventi di trasformazione urbanistica finalizzati all'ampliamento e completamento del sistema insediativo residenziale e produttivo indicati dalle linee preferenziali di sviluppo insediativo.

#### Linee preferenziali di sviluppo insediativo

Il PATI individua le linee preferenziali di sviluppo insediativo, rispetto alle aree di urbanizzazione consolidata, classificandole in due categorie:

- a) linee preferenziali di sviluppo insediativo residenziale delle aree urbanizzate, corrispondenti al completamento e ricucitura dei margini delle aree di urbanizzazione consolidata, non adeguatamente strutturate, finalizzate a favorirne la riqualificazione e il riordino, anche attraverso l'inserimento degli adeguati servizi e luoghi centrali.
- b) Linee preferenziali di sviluppo insediativo industriale (D) degli insediamenti produttivi esistenti, destinati alle attività di produzione, commerciali, direzionali, e finalizzate al completamento del sistema delle aree produttive nonché alla rilocalizzazione delle attività produttive localizzate nelle aree di riconversione e riqualificazione dislocate nei centri abitati e all'interno degli ambiti territoriali di importanza ambientale e paesaggistica.

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

Sono attrezzature o luoghi destinati a funzioni diverse (per l'istruzione, religiose, culturali e associative, per lo svago il gioco e lo sport, l'assistenza e la sanità, amministrative, civili, per l'interscambio, per gli impianti tecnologici di interesse comune) di notevole rilevanza.



### Parco-campagna

Il PATI individua gli ambiti del «Parco-campagna» con funzioni di cintura a verde del centro urbano di Gorgo al Monticano e di completamento di quello di Fossalta Maggiore, che per la prossimità agli insediamenti residenziali, produttivi e alle infrastrutture costituiscono ambiti di transizione e interconnessione tra le aree rurali, utilizzate ai fini della produzione agricola, e le aree più intensamente urbanizzate. Gli ambiti di «Parco-campagna» svolgono un ruolo rilevante per la salvaguardia del territorio aperto e per la riqualificazione delle aree di frangia urbana e periurbana, ricucendo il margine degli insediamenti, compensando gli impatti delle aree urbanizzate e mitigando l'incidenza delle infrastrutture.

### Grandi e medie strutture di vendita

Il PATI definisce i criteri per l'individuazione degli ambiti preferenziali di localizzazione delle grandi e delle medie strutture di vendita in conformità a quanto previsto dalla lettera j) del primo comma dell'art. 13 della LR 11/2004.

Per la localizzazione delle nuove strutture di vendita si applicano le direttive di cui all'art. 17 delle Norme Tecniche del PTCP 2010, in conformità alle disposizioni della Legge regionale 28 dicembre 2012, n. 50 e al RR 21 giugno 2013, n.1.

### Attività produttive in zona impropria

Il PATI, sulla base delle informazioni contenute nel quadro conoscitivo, individua le principali attività produttive in zona impropria da assoggettare a specifica disciplina mediante il PI.

### Sportello unico per le attività produttive (D.P.R. n. 160/2010 e successive modificazioni)

Il PATI ha individuato gli ambiti interessati da procedure di Sportello unico per attività produttive in Variante allo strumento urbanistico generale in cui si applica la disciplina degli interventi ivi prevista. Nella redazione del PI dovrà essere tenuto conto delle attività produttive esistenti che richiedono interventi di ristrutturazione, ampliamento, cessazione, attivazione, riattivazione correlati alle necessità produttive contingenti, spesso legate all'andamento dei mercati.

### Compatibilità ambientale degli interventi edilizi

Il PI, nell'assegnazione delle carature urbanistiche e degli indici di zona, può riservare, nel rispetto del dimensionamento di ogni singolo ATO, fino ad un massimo del 40% dello jus ædificandi previsto nei singoli ambiti per gli interventi edilizi ad elevata sostenibilità ambientale.



### Aree a rischio d'incidenti rilevanti

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

## 6.2 Il sistema relazionale

### Nuova connessione infrastrutturale principale

Il PAT indica il tracciato di una nuova connessione infrastrutturale principale che interessa il territorio del PATI (Comune di Gorgo al Monticano), che potrà essere opportunamente precisato in sede di progetto preliminare e/o esecutivo, senza che ciò comporti variante al PATI.

### Nuove connessioni infrastrutturali di rilevanza locale

Il PATI indica alcuni tracciati preferenziali per la definizione di tratti di viabilità finalizzati alla risoluzione di specifiche discontinuità nella rete di distribuzione locale. I tracciati indicati dal PATI, vanno precisati in sede di PI (senza che ciò comporti variante al PATI) garantendo la funzione ad essi attribuita.

## 6.3 Tutela ed edificabilità del territorio agricolo

In conformità all'art. 43 della LR 11/04 il PATI individua:

- a) gli edifici con valore storico-testimoniale;
- b) le tipologie e le caratteristiche costruttive per le nuove edificazioni, le modalità d'intervento per il recupero degli edifici esistenti;
- c) i limiti fisici alla nuova edificazione con riferimento alle caratteristiche paesaggistiche-ambientali, tecnico-agronomiche e di integrità fondiaria del territorio.



## 7. PRINCIPALI LINEE DI MIGLIORAMENTO IDRAULICO DEL TERRITORIO

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

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

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

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

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

- creazione di volumi d'invaso compensativi delle acque piovane attorno agli edificati in modo da creare dei micro-invasi che rallentano il deflusso dell'acqua verso i corpi ricettori, da realizzare ex-novo, ovvero sfruttando le piccole depressioni naturali esistenti, a prevalente sviluppo agricolo;
- piani d'imposta dei fabbricati e delle quote degli accessi sempre superiori di almeno 20-40 cm (in rapporto al grado di rischio) rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante;
- creazione di aree verdi da ricercare, o realizzare nei luoghi più depressi rispetto al piano d'imposta così da fungere da naturali aree di scolo per le acque di ristagno,



mantenendo una valenza elevata come zona paesaggistica di pregio, ovvero come zona coltivabile (pioppeti o seminativi, no vigneti) o la possibilità di fruizione come verde pubblico o privato.

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

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



## 8. INVARIANZA IDRAULICA

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

Analizzata la situazione attuale si passa all'analisi delle trasformazioni previste dal P.A.T.I. con l'individuazione dei volumi di accumulo che possono salvaguardare il principio dell'invarianza idraulica fungendo da vere e proprie vasche volano o di laminazione. Il ruolo principale delle vasche di laminazione di una rete meteorica è quello di fungere da volano idraulico immagazzinando temporaneamente una parte delle acque di piena smaltite da una rete di monte e restituendole a valle quando è passato il colmo dell'onda di piena (schema riportato in Figura 11).

Si tratta quindi di manufatti o aree depresse interposte, in genere, tra il collettore finale di una rete e l'emissario terminale avente sezione trasversale insufficiente a fare defluire la portata di piena in arrivo dalla rete stessa. Dovranno essere calcolate le due portate, stato attuale (per terreni agricoli si impone il coefficiente udometrico suggerito dai Consorzi di Bonifica competenti, e generalmente pari a 10 l/s ha, mentre per terreni non agricoli la portata ante operam è valutata come valor medio dell'idrogramma di piena stimato prima che avvenga la trasformazione) e di progetto, e quindi determinata la differenza di portata.

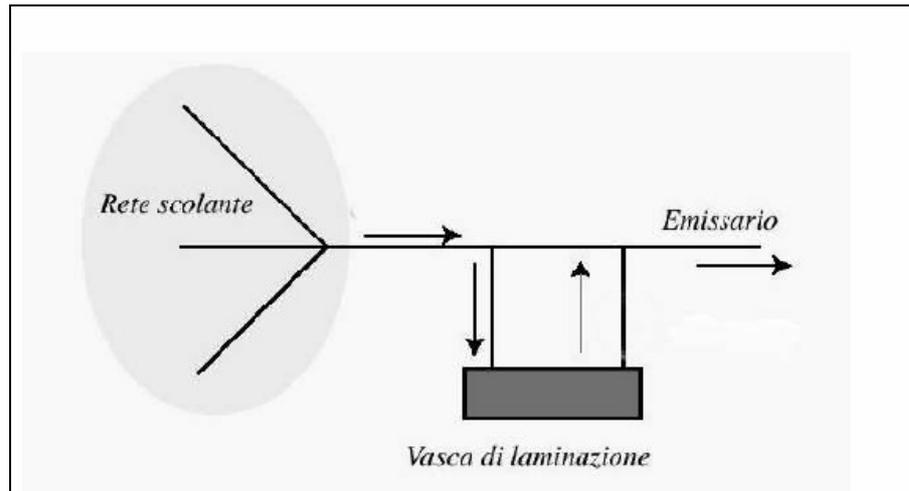


Figura 11 - Schema di funzionamento vasca di laminazione

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

## 8.1 Analisi urbanistica

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

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

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

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

## 8.2 Ipotesi trasformazione urbanistica

Sulla base di trasformazioni urbanistiche già avvenute nel passato in contesti simili sono state imposte per il calcolo idrologico delle ipotesi di copertura urbanistica, grazie alle quali è stato possibile impostare il calcolo di analisi idraulica; ad esempio è stato ipotizzato che trasformazioni urbanistiche residenziali provochino il 55% di impermeabilizzazione del territorio, che trasformazioni produttive il 65% di



impermeabilizzazione, e così dicendo per tutte le categorie di trasformazione contemplate nel PAT. Negli allegati descrittivi in calce alla presente relazione è possibile avere una visione di insieme circa le imposizioni di copertura del suolo assunte in fase progettuale.

## 8.3 Analisi idraulica

### *8.3.1 Analisi pluviometrica*

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

Il tempo di ritorno a cui fare riferimento viene fissato a 50 anni. Appare doveroso a tal proposito fare riferimento ai risultati ottenuti nello studio, affidato a Nordest Ingegneria S.r.l. dall'Ing. Mariano Carraro, Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione del Veneto nel giorno 26 settembre 2007, intitolato "*Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento*". Lo studio si prefiggeva di individuare, con l'applicazione di un'elaborazione all'avanguardia, le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento per l'area nelle province di Venezia, Padova e Treviso colpite dalle avversità atmosferiche del 2007.

Sulla base degli stessi obiettivi ed utilizzando analoghe procedure, i Consorzi di Bonifica Veneto Orientale e Piave hanno elaborato alcune curve di possibilità pluviometrica a tre parametri, allo scopo di disporre di idonei strumenti in aree che in origine non erano state coperte dallo studio del Commissario Delegato. Il Consorzio Veneto Orientale ha optato per l'impiego di un'unica curva valida per l'intero comprensorio, in quanto il comprensorio è caratterizzato da area di pianura di caratteristiche abbastanza omogenee e di piovosità simile. Il Consorzio Piave ha invece indicato più curve, in ragione della maggior complessità del comprensorio per la presenza di rilievi e zone collinari nonché di una maggiore variabilità locale delle precipitazioni.

#### Elaborazione dati

L'obiettivo delle elaborazioni svolte è quello di determinare delle altezze di pioggia attese per ciascuno dei classici dieci tempi di durata di precipitazione considerati (come negli Annali Idrologici 5, 10, 15, 30, 45 minuti, 1, 3, 6, 12 e 24 ore) e per ognuno dei tempi di ritorno ipotizzati, pari a 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100 e 200 anni.



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

In particolare si propone la formulazione di curva a 3 parametri, che permette di ottenere una linea segnalatrice ottimizzata per durate di pioggia molto diverse tra loro:

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

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

Le curve segnalatrici sono state determinate individuando sotto-aree omogenee. A tale scopo, è stata effettuata un'indagine delle medie dei massimi annuali mediante tecniche di cluster analysis. Si tratta di un metodo matematico che consente di ottenere uno o più ottimali gruppi partendo da una serie di osservazioni, in modo tale che ciascun gruppo risulti omogeneo al proprio interno e distinto dagli altri.

Per l'impiego dell'equazione della curva di possibilità pluviometrica a 3 parametri, i coefficienti da utilizzare sono indicati nella successiva rappresentazione tabellare.

| <b>Consorzio Veneto Orientale</b> |       |                        |
|-----------------------------------|-------|------------------------|
| <b>Tr = 50 anni</b>               |       |                        |
| <b>a</b>                          | 25,4  | [mm/min <sup>c</sup> ] |
| <b>b</b>                          | 10,4  | [min]                  |
| <b>c</b>                          | 0,754 | [-]                    |
| <b>Consorzio Piave</b>            |       |                        |
| <b>Tr = 50 anni</b>               |       |                        |
| <b>a</b>                          | 27,7  | [mm/min <sup>c</sup> ] |
| <b>b</b>                          | 9,3   | [min]                  |
| <b>c</b>                          | 0,75  | [-]                    |

Per completezza, di seguito si riportano anche i parametri caratterizzanti la curva di possibilità pluviometrica a due parametri ( $Tr = 50$  anni), desunta dallo studio del Prof. D'Alpaos per il Consorzio Basso Piave in merito alla regionalizzazione delle precipitazioni sul comprensorio. La curva è basata su piogge orarie ed è stata desunta dai dati relativi alla stazione pluviometrica di Oderzo e altre vicine. La sua equazione è:

$$h = 58,90 t^{0,290}$$



### 8.3.2 Metodi per il calcolo delle portate

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

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

#### 8.3.2.1 METODO CINEMATICO

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

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

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

In termini di volume l'espressione sopra riportata diventa:

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

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

- Formula di Ruggiero  $T_c = 24 \cdot (0.072 \cdot S^{1/3})$  [ore]
- Formula del Pasini  $T_c = \frac{0.108}{\sqrt{i_{m,asta}}} \cdot (S \cdot L)^{1/3}$  [ore]
- Formula del Puglisi  $T_c = 6 \cdot L^{2/3} \cdot (H_{\max} - H_0)^{-1/3}$  [ore]

In cui  $S$  rappresenta l'area in  $\text{km}^2$ ,  $L$  la lunghezza del corso d'acqua espressa in km,  $H_{\max}$  la quota massima del bacino espressa in metri s.l.m.,  $H_0$  la quota della sezione di



chiusura del bacino stesso sempre espressa in metri s.l.m. ed infine  $i_{m,asta}$  la pendenza media dell'asta principale di scolo espressa in m/m.

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

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

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

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

- Sup. ambito < 5'000 m<sup>2</sup> te = 8 minuti
- Sup. ambito = 5'000 m<sup>2</sup> ÷ 50'000 m<sup>2</sup> te = 10 minuti
- Sup. ambito = 50'000 m<sup>2</sup> ÷ 500'000 m<sup>2</sup> te = 12 minuti
- Sup. ambito > 500'000 m<sup>2</sup> te = 15 minuti

### 8.3.3 Stima degli idrogrammi di piena per gli ambiti non agricoli

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



Operativamente, l'invarianza idraulica di codesti areali sarà valutata con le tipiche formulazione riportate in letteratura e riassunte nel paragrafo 8.3.4 della presente relazione, imponendo come portata massima in uscita il valor medio desunto dall'idrogramma di piena ante operam.

La tipologia di trasformazione afflussi-deflussi utilizzata per la costruzione degli idrogrammi di piena è quella cinematica o della corrivazione. Dapprima, partendo dalla curva di possibilità pluviometrica scelta, è stato costruito lo ietogramma di Chicago, considerando un evento piovoso di durata pari al tempo di corrivazione del bacino (calcolato con le formulazioni specificate al paragrafo 8.3.2.1 della presente trattazione). Successivamente è stato determinato lo ietogramma di pioggia netto per ogni bacino scolante, ottenuto grazie all'impiego del coefficiente di deflusso superficiale previsto, ovvero la percentuale di pioggia effettiva che affluisce alla sezione di valle a seguito della trasformazione urbanistica prevista.

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

#### 8.3.3.1 IETOGRAMMA DI PIOGGIA CHICAGO

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

Il volume di pioggia di assegnata durata  $\theta$  è individuato dalla curva di possibilità pluviometrica nella forma:

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

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

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

Differenziando l'espressione sopra scritta si ottiene:



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

Lo ietogramma descritto dalla formulazione sopra riportata ha la stessa intensità media per ogni durata di quella fornita dalla curva di possibilità pluviometrica da cui è stato dedotto (vedi Figura 12).

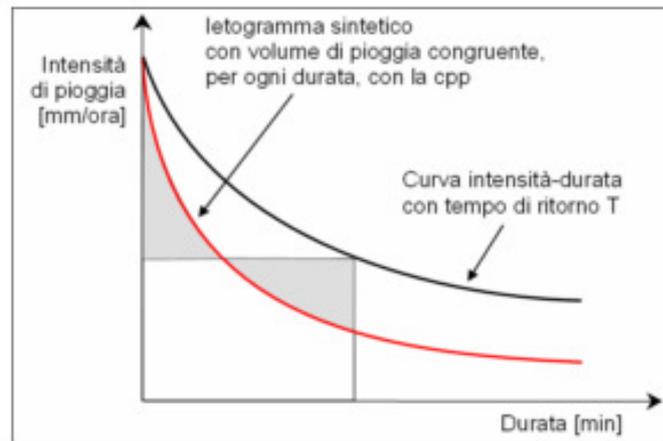


Figura 12 - Ietogramma sintetico con volume di pioggia congruente con le curve di pioggia per ogni durata considerata

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

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

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

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



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

A pagina seguente, in Figura 13, si riporta una rappresentazione grafica con individuato l'andamento di uno ietogramma Chicago tipologico.

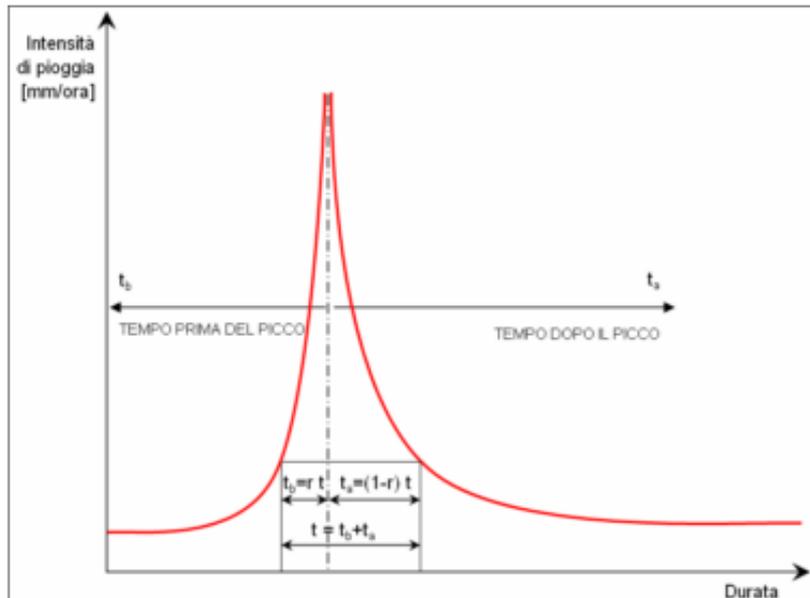


Figura 13 - Andamento tipologico di uno ietogramma Chicago

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

### 8.3.3.2 IDROGRAMMI DI PIENA

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

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

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



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

In accordo con l'allegato A della Dgr n. 1322 10 maggio 2006, non disponendo di una determinazione sperimentale o analitica dei coefficienti di deflusso, sono stati scelti i valori riportati al paragrafo 8.3.3.3 del presente studio.

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

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

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

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

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

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

Per la costruzione della curva suddetta si assume, per semplicità di calcolo, che la curva sia di tipo lineare, riconducendo quindi la sua determinazione alla stima del tempo di corrivazione globale del bacino  $T_0$ . In Figura 14 si illustrano le diverse curva aree-tempo di tipo lineare (1) e non-lineare (2) e (3).

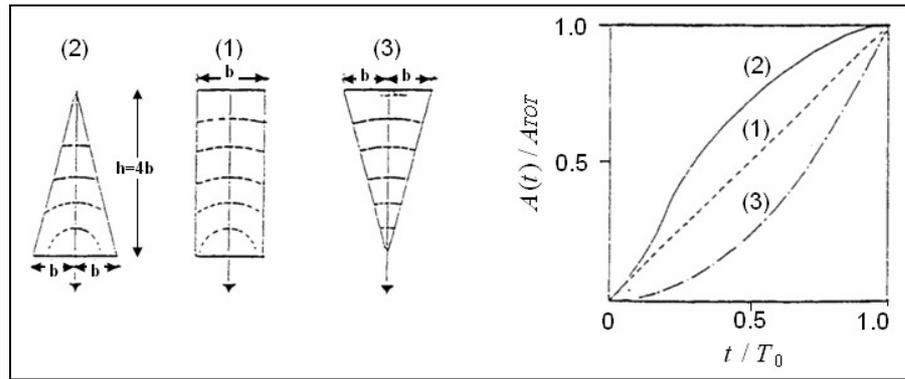


Figura 14 - Tipologie di curve aree-tempi dedotte con il metodo cinematico

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

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

Il procedimento sopra descritto permette così di stimare un idrogramma di piena ante operam ed uno a trasformazione avvenuta. Come misura cautelativa i fini dell'invarianza idraulica, riferendosi ovviamente a terreni non agricoli, si prescriverà di realizzare opere di difesa atte ad invasare la differenza di volume tra i due idrogrammi.

### 8.3.3.3 IPOTESI IDROLOGICHE

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

In accordo con l'allegato A della Dgr n. 1322 10 maggio 2006, non disponendo di una determinazione sperimentale o analitica dei coefficienti di deflusso, sono stati scelti i valori per le differenti tipologie di copertura di uso del suolo riportati in Tabella 2:

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



Tabella 2 - Coefficienti di deflusso utilizzati nel calcolo in accordo con l'allegato A della Dgr. n. 1322/2006

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

### 8.3.4 Valutazione dei volumi di invaso

La DGRV 3637 (e s.m.i.) nell'allegato a consiglia di utilizzare per la determinazione dei volumi di invaso da realizzare per garantire l'invarianza idraulica nelle superfici soggette a trasformazione alcune metodologie di calcolo con utilizzo di metodi concettuali, ovvero, in alternativa, l'impiego di modelli matematici. Nel caso in cui si utilizzino i metodi concettuali, si consiglia di effettuare il calcolo con più metodi diversi e definire il volume di invarianza idraulica il più gravoso. Nella presente valutazione di compatibilità idraulica, tenuto conto del livello di progettazione degli interventi, si è optato per il calcolo del volume da assegnare per l'invarianza idraulica con i tre metodi concettuali dell'invaso, cinematico e delle sole piogge. Il volume assegnato è il maggiore fra i tre ricavati per ciascun areale considerato. Nei paragrafi che seguono si descrivono più in dettaglio i tre metodi di calcolo che sono stati utilizzati.

#### 8.3.4.1 METODO DELLE SOLE PIOGGE PER CURVE DI PIOGGIA A 2 PARAMETRI

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

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

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

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

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

Il volume massimo da invasare a questo punto è dato dalla massima differenza tra le due curve descritte dalle precedenti relazioni, e può essere individuato graficamente (Figura 15) riportando sul piano  $(h,\theta)$  la curva di possibilità pluviometrica netta:

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



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

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

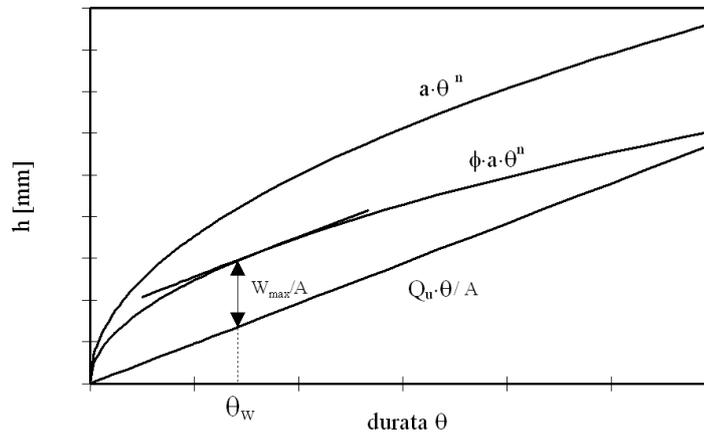


Figura 15 - Metodo grafico per la stima del volume di invaso mediante il metodo delle sole piogge

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

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

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

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

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

#### 8.3.4.2 METODO DELLE SOLE PIOGGE PER CURVE DI PIOGGIA A 3 PARAMETRI

Analogamente a quanto espresso per l'applicazione del metodo con le curve di pioggia classiche, si descrive ora l'implementazione del medesimo metodo per il calcolo del volume di invaso utilizzando le curve a tre parametri.



L'impostazione concettuale è ovviamente la stessa, si semplifica però notevolmente la scelta dei parametri della curva di possibilità pluviometrica (essendo unica per tutte le durate di pioggia comprese tra 5 minuti e 24 ore) mentre qualche sforzo in più è richiesto per la determinazione delle condizioni di massimo.

La complicazione nasce dall'impossibilità di esprimere in forma esplicita il tempo critico; in sostanza, come sarà chiarito nel seguito, si tratta di risolvere numericamente l'espressione che nasce dal porre nulla la derivata prima, calcolata rispetto a  $t$ , che lega il volume entrante nel sistema al volume uscente:

$$W = W_e - W_u = S \cdot \varphi \cdot h(\theta) - Q_{u,\max} \cdot \theta = S \cdot \varphi \cdot \frac{a \cdot \theta}{(b + \theta)^c} - Q_{u,\max} \cdot \theta$$

in cui:

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

esprime la curva di possibilità pluviometrica a tre parametri.

La condizione di massimo si trova annullando la seguente derivata prima:

$$\frac{\partial W}{\partial \theta} = 0 \Rightarrow \frac{\varphi \cdot a \cdot [(b + \theta)^c - \theta \cdot c \cdot (b + \theta)^{c-1}]}{(b + \theta)^{2c}} - u_{u,\max} = 0$$

L'equazione sopra riportata può essere risolta numericamente con il metodo di Newton-Raphson ottenendo così il valore della durata critica  $\theta_c$ .

A questo punto il massimo volume compensativo di invaso si ottiene sostituendo nell'equazione

$$W = W_e - W_u = S \cdot \varphi \cdot h(\theta_c) - Q_{u,\max} \cdot \theta_c$$

il valore di  $\theta_c$  precedentemente ricavato.

#### 8.3.4.3 METODO CINEMATICO

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

- ietogramma netto di pioggia a intensità costante (ietogramma rettangolare);



- curva aree-tempi lineare;
- portata costante in uscita dal sistema (laminazione ottimale).

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

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

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

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

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

#### 8.3.4.4 METODO DELL'INVASO

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

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

in cui  $p_0$  è un parametro dipendente dalle unità di misura richieste e dal tipo di bacino (generalmente per piccoli bacini vale 2530),  $a$  ed  $n$  sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica,  $\varphi$  rappresenta il coefficiente di deflusso e  $w$  il volume di invaso specifico.

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



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

dove:  $w_0$  = volume specifico di invaso prima della trasformazione;

$\varphi_0$  = coefficiente di deflusso specifico prima della trasformazione;

$v_0$  = volume specifico di invaso per superficie impermeabilizzata;

$I$  = percentuale di superficie impermeabilizzata;

$P$  = percentuale di superficie permeabile.

Per la determinazione delle componenti di  $w_0$  le indicazioni di letteratura porgono, per le zone di bonifica, valori di circa 100-150 m<sup>3</sup>/ha (Datei, 1997), 40-50 m<sup>3</sup>/ha nel caso di fognature in ambito urbano comprendente i soli invasi di superficie e quelli corrispondenti alle caditoie (Datei, 1997), 10-15 m<sup>3</sup>/ha di area urbanizzata riferito alla sola componente dei volumi dei piccoli invasi (Paoletti, 1996).

Le metodologie di calcolo precedentemente descritte conducono a risultati a volte parecchio differenti tra loro. I volumi di laminazione ricavati con il metodo dell'invaso non sono da considerarsi particolarmente affidabili, in quanto condizione necessaria per un corretto utilizzo di tale metodo è la conoscenza approfondita del sistema di smaltimento a monte della sezione di interesse, che, a questo livello progettuale, è impensabile avere. L'approccio secondo il modello delle sole piogge e quello basato su una trasformazione afflussi-deflussi di tipo cinematico producono risultati simili e quindi confrontabili tra loro; pertanto in generale il volume di invarianza idraulica coincide con quello determinato con il metodo delle sole piogge (implementazione con curve di pioggia a tre parametri), in quanto, trascurando l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi, conduce a risultati leggermente sovrastimati, e di conseguenza più cautelativi.

## 8.4 Azioni compensative

### 8.4.1 Generalità

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

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

L'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede a chi propone una trasformazione d'uso di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita



dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

#### 8.4.2 Azioni differenziate secondo l'estensione della trasformazione

In ottemperanza dell'allegato A della Dgr n. 1322 10 maggio 2006 vengono definite delle soglie dimensionali differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento. La classificazione riportata nella seguente Tabella 3.

| Classe intervento |   | Definizione   |
|-------------------|---|---|
| C1                | Trascurabile impermeabilizzazione potenziale  | intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha  |
| C2                | Modesta impermeabilizzazione potenziale       | Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha   |
| C3                | Significativa impermeabilizzazione potenziale | Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con Grado di impermeabilizzazione < 0,3 |
| C4                | Marcata impermeabilizzazione                  | Intervento su superfici superiori a 10 ha con Grado di impermeabilizzazione > 0,3   |

Tabella 3 - Classificazione interventi ai fini dell'invarianza idraulica (Dgr. n°1322/2006)

Per ciascuna classe di invarianza idraulica si riportano nella successiva Tabella 4 le azioni da intraprendere:

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



|           |                                  |   |
|-----------|----------------------------------|---|
|           |                                  | l'impermeabilizzazione  |
| <b>C4</b> | Superfici ><br>10 ha,<br>G > 0,3 | E' richiesta la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito |

Tabella 4 - Azioni da intraprendere in funzione della classe di intervento (Dgr. n. 1322/2006)



## 9. NORME DI CARATTERE IDRAULICO

### 9.1 Premessa

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

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

### 9.2 DISPOSIZIONI GENERALI

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

#### A) Assetto idraulico delle nuove urbanizzazioni/edificazioni

1. Nei nuovi insediamenti dovrà essere prevista una rete di drenaggio interno, atta al convogliamento delle acque meteoriche provenienti da tetti, cortili, passaggi, pedonali, strade, ecc... comunque separata dalla rete di smaltimento delle acque luride.
2. Nella fase del Piano degli Interventi per i nuovi insediamenti dovranno essere effettuati studi di compatibilità idraulica di dettaglio che possano individuare le misure specifiche da attuare per ottenere l'invarianza idraulica di ogni singolo intervento, tenendo conto dei vincoli costituiti dalle zone definite a rischio idraulico nel presente studio.
3. In fase di P.I. vengano identificate le aree ove risulti possibile la realizzazione di bacini di espansione, ovvero l'estensione degli esistenti, onde consentire all'Amministrazione Comunale, in accordo con il Consorzio Piave, la predisposizione di progetto con i quali accedere a finanziamenti finalizzati alla difesa idraulica delle aree contermini.



4. Per i calcoli idraulici di dettaglio relativi alle trasformazioni conseguenti al PI, si consiglia l'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica a 3 parametri relativa all'area dell'Alto Piave per tempi di ritorno di 50 anni, di equazione  $h = (27,7 t)/(9,3 + t)^{0,75}$ , valida per durate da 5 minuti a 24 ore, nella quale  $t$  è in minuti.
5. In assenza di studi idraulici specifici, per i nuovi insediamenti di tipo residenziale, artigianale /industriale, strade e nuove piste ciclabili, dovrà essere realizzato un volume specifico di invaso pari rispettivamente a 500, 700 e 800 m<sup>3</sup>/ha.
6. In fase di P.I. la progettazione di dettaglio degli interventi idraulici dovrà prevedere la realizzazione di manufatti di regolazione della portata (bocche tarate) presso la confluenza delle reti di raccolta a servizio del nuovo edificato e la rete superficiale di recapito. Tali manufatti dovranno garantire lo scarico di una portata specifica di 10 l/s·ha, essere dotati di griglia protettiva rimovibile per ispezione e pulizia, nonché di soglia sfiorante di troppo pieno, dimensionata per la portata massima per eventi con tempo di ritorno di 50 anni. La soglia dovrà essere a quota tale da garantire il riempimento degli invasi di laminazione posti a monte e dovrà entrare in funzione in caso di completa ostruzione della bocca tarata. Facoltativamente la bocca tarata potrà essere dotata di valvola a clapet.
7. In fase di P.I., la progettazione di dettaglio degli edifici dovrà prevedere che il piano di imposta degli edifici sia a quota almeno 20 cm superiore alla strada o al piano di campagna circostante. Sono sconsigliati gli interrati. Se realizzati, dovranno essere accuratamente impermeabilizzati e dotati di dispositivi di aggettamento idonei mantenuti in perfetta efficienza.
8. In generale non sono ammessi interventi di tombinamento dei corsi d'acqua. In deroga, sono autorizzabili solo interventi di tombinamento per la realizzazione di accessi carrai ai fondi o per esigenze determinate dalla necessità di salvaguardare la pubblica incolumità. La lunghezza massima dei tombinamenti sarà limitata alla larghezza dell'accesso, cui potranno aggiungersi gli spessori di eventuali murature d'ala, con un massimo complessivo di m 8,00. Il diametro dei tombini dovrà essere adeguato al corso d'acqua e comunque non inferiore a cm 80. Ogni tombino dovrà essere preventivamente approvato dal competente Consorzio di Bonifica.
9. In fase di P.I., qualora non sia possibile rispettare la pendenza del 1‰ per le fognature per acque meteoriche per vincoli altimetrici, si dovranno predisporre più manufatti di invaso lungo la rete, di capacità complessiva pari a quella calcolata per l'area.
10. Per lo smaltimento di parte delle acque meteoriche in eccesso, possono essere realizzati pozzi disperdenti e/o trincee drenanti. La portata da smaltire consentita sarà pari al massimo al 50% della maggior portata generata da piogge con  $Tr = 50$  anni, ovvero fino al 75% per le piogge con  $Tr = 100$  anni in collina e montagna e per piogge di  $Tr = 200$  anni in pianura. I pozzi saranno consentiti se il terreno ha permeabilità maggiore di  $10^{-3}$  m/s e frazione limosa inferiore al 5%, con falda freatica profonda. Le trincee drenanti saranno costituite da tubazioni forate o fossati a cielo aperto che conservino sia una funzione di invaso che di graduale dispersione in falda. I pozzi disperdenti andranno previsti in numero di 1 ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie



impermeabilizzata, dovranno avere diametro minimo di m 1,5 e profondità di m 5, purché esista un franco di almeno m 2 tra il fondo del pozzo e la falda, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura. E' opportuno che lo scarico delle acque meteoriche sui pozzi perdenti costituisca una misura di troppo pieno verso la rete di scolo superficiale: le tubazioni di raccolta delle acque meteoriche a servizio delle nuove edificazioni dovranno essere collegate con la rete di scolo, sia a esso a cielo aperto o intubata, a mezzo manufatto di regolazione di portate e le tubazioni di convogliamento delle acque verso i pozzi dovranno essere posizionate con quota di scorrimento pari alla quota di massimo invaso delle tubazioni.

11. In fase di P.I., per le acque meteoriche provenienti da piazzali ad uso industriale, produttivo, artigianale ecc. si dovranno rispettare le disposizioni del P.T.A. della Regione Veneto, che qui si intendono specificamente richiamate.

### B) Superfici impermeabili

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

### C) Rete di smaltimento delle acque

1. L'immissione negli scoli e nella rete di canalizzazione di pertinenza dei Consorzi di Bonifica deve rispettare il massimo valore idrometrico accettato dall'ente.
2. Nel caso in cui l'intervento coinvolga direttamente un canale pubblico esistente la distribuzione plano-volumetrica dell'area dovrà essere preferibilmente definita in modo che le aree a verde siano distribuite lungo le sponde a garanzia e salvaguardia di un'adeguata fascia di rispetto.



3. Nel caso siano interessati canali pubblici, consortili, demaniali, o iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, qualsiasi intervento o modificazione della configurazione esistente all'interno della fascia di dieci metri dal ciglio superiore della scarpata o dal piede della scarpata esterna dell'argine esistente, sarà soggetto, anche ai fini della servitù di passaggio, secondo quanto previsto dal titolo IV (disposizioni di polizia idraulica) del regio decreto 368/1904 e del regio decreto 523/1904.
4. Le zone alberate lungo gli scoli consortili dovranno essere autorizzate dal Consorzio di Bonifica e in ogni caso non potranno essere poste a dimora a distanza inferiore a metri 6 dai cigli dei canali di scolo.
5. Dovrà essere ricostituito qualsiasi collegamento di alvei di vario tipo eventualmente esistenti, che non dovranno perdere la loro attuale funzione (sia per la funzione di smaltimento delle acque che per il volume di invaso) in conseguenza dei futuri lavori.
6. Per la realizzazione di interventi di tombinamento della rete di scolo superficiale deve essere richiesto e ottenuto il parere delle specifiche autorità competenti.

#### D) Realizzazione di infrastrutture e opere pubbliche

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

#### E) Aree a verde pubbliche e private

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



- (c) la loro configurazione plano-altimetrica dovrà prevedere la realizzazione di invasi superficiali adeguatamente disposti e integrati con la rete di smaltimento delle acque meteoriche in modo che i due sistemi possano interagire.

#### F) Strade ed infrastrutture

Il PAT prevede la costruzione di nuove arterie di traffico a completamento del sistema relazionale esistente. L'impermeabilizzazione del suolo conseguente dovrà essere compensata mediante appositi volumi di invaso, capaci di ritardare la risposta idraulica del bacino scolante garantendo l'osservanza del principio di invarianza idraulica. Il volume di invaso minimo da garantire dovrà essere pari a 800 m<sup>3</sup>/ha di superficie impermeabilizzata, in accordo con le prescrizioni del Genio Civile. Tali volumi potranno essere ricavati direttamente nei fossati di guardia da predisporre a salvaguardia delle nuove infrastrutture, oppure in appositi bacini di laminazione, la cui disposizione e dislocazione dovrà essere effettuata in sinergia con il Consorzio di Bonifica competente.



## 10. ALLEGATI DESCRITTIVI – CALCOLO DEI VOLUMI DI INVASO PRESCRITTIVI



# COMUNE DI PORTOBUFFOLÉ

## ATO N°1 – Via Gai

### *Inquadramento*



### *Obiettivi strategici del PAT*

Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, nella successiva tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazione e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 1   | 0                              | 0                              | 0                            | 0                            | 0                                       | 0                                   | 0                         | 0  |

## ATO N°2 – Portobuffolè

### *Inquadramento*





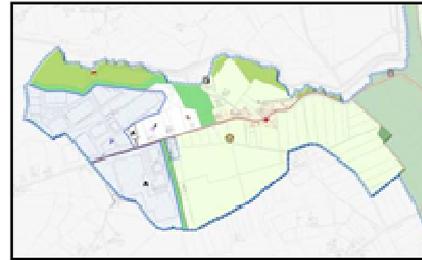
### **Obiettivi strategici del PAT**

Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, nella successiva tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazioni e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 2   | 63283,3866                     | 8578,75582                     | 0                            | 0                            | 18013,8597                              | 5243,59151                          | 0                         | 0  |

## ATO N°3 – Via Bastie

### **Inquadramento**



### **Obiettivi strategici del PAT**

Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, nella seguente tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazioni e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 3   | 0                              | 0                              | 66515,765                    | 0                            | 0                                       | 0                                   | 0                         | 0  |

### **Smaltimento acque meteoriche**

Le acque meteoriche che defluiscono sulle numerose zone agricole e produttive d'ambito sono attualmente smaltite per mezzo dell'intricata rete di fossi e scoline che caratterizzano l'ambiente. Le infrastrutture viarie extraurbane sono drenate a mezzo di



fossati di guardia che convogliano le acque raccolte fino alla rete di bonifica. Le aree urbanizzate, e di conseguenza le arterie stradali urbane, sono invece prevalentemente drenate tramite l'insieme di condutture che costituisce la rete fognaria comunale. Le acque bianche così raccolte nella rete di collettamento, vengono recapitate nei recettori naturali grazie ad opportuni manufatti di sfioro e di scarico, mentre la portata nera da trattare viene indirizzata all'impianto di depurazione. L'allontanamento delle acque meteoriche dalle superfici in trasformazione sarà pertanto possibile convogliando i deflussi nella rete idrografica esistente, previa interposizione di adeguati volumi di invaso dimensionati secondo le prescrizioni fornite in questo studio. Tali valutazioni hanno comunque carattere indicativo; nei futuri livelli di pianificazione di dettaglio (PI) dovrà necessariamente prevedersi una individuazione del percorso verso il recettore ed una accurata rilevazione e ricostruzione topografica delle reti alle quali si intenderà affidare tutta o parte della portata generata dalle nuove urbanizzazioni. Poiché il recapito delle acque deve essere certo, per ogni areale viene indicato nel presente studio il corpo idrico recettore.

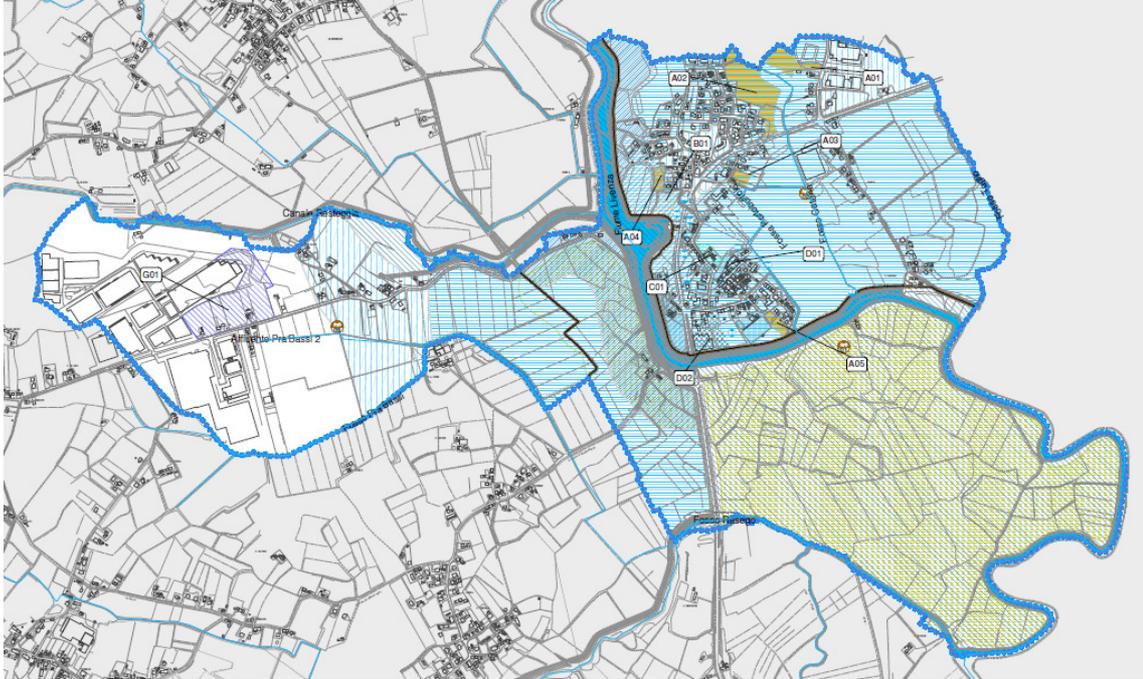
### ***Pericolosità idraulica***

Per il territorio d'ambito, il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del fiume Livenza (1° Variante) individua diverse zone a pericolosità idraulica P1, P2 e P3. Non sono state individuate zone di attenzione.



## AREALI DI TRASFORMAZIONE NEGLI ATO 1 – 2 - 3

### *Inquadramento su CTR*



### **Competenza idraulica**

L'intero territorio d'ambito è idraulicamente amministrato e tutelato dal Consorzio di Bonifica Piave. L'Ente ha sede operativa a Montebelluna.

### **Invarianza idraulica**

#### **Stima dei volumi di invaso da destinare alla laminazione delle piene**

| Lotto | Superficie fondiaria reale | Coeff. Deflusso ante operam Øante | Coeff. Deflusso post operam Øpost | Coeff. Udometrico ante operam uante | Coeff. Udometrico post operam upost | Altezza pioggia Hpioggia | Volume invaso totale WTOT | Volume invaso specifico Ws | ATO |
|-------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-----|
|       | [m <sup>2</sup> ]          |                                   |                                   | [l/s.ha]                            | [l/s.ha]                            | [mm]                     | [m <sup>3</sup> ]         | [m <sup>3</sup> /ha]       |     |
| A01   | 13506,621                  | 0,100                             | 0,59                              | 13,05                               | 182,73                              | 36,5003                  | 779                       | 577                        | 2   |
| A02   | 35861,673                  | 0,100                             | 0,59                              | 11,97                               | 162,68                              | 39,85908                 | 2069                      | 577                        | 2   |
| A03   | 4186,907                   | 0,100                             | 0,59                              | 16,74                               | 220,51                              | 31,65678                 | 242                       | 577                        | 2   |
| A04   | 4765,106                   | 0,100                             | 0,59                              | 16,42                               | 217,75                              | 31,95981                 | 275                       | 577                        | 2   |
| A05   | 4963,0794                  | 0,100                             | 0,59                              | 16,32                               | 216,88                              | 32,05755                 | 286                       | 577                        | 2   |
| D01   | 2397,8119                  | 0,100                             | 0,55                              | 18,16                               | 214,96                              | 30,47574                 | 123                       | 514                        | 2   |
| D02   | 15616,048                  | 0,100                             | 0,55                              | 13,70                               | 166,72                              | 36,94487                 | 803                       | 514                        | 2   |
| C01   | 5243,5915                  | 0,100                             | 0,48                              | 16,19                               | 162,16                              | 34,01222                 | 217                       | 414                        | 2   |
| B01   | 8578,7558                  | 0,100                             | 0,59                              | 15,03                               | 191,53                              | 35,22161                 | 495                       | 577                        | 2   |
| G01   | 66515,765                  | 0,100                             | 0,78                              | 10,79                               | 189,17                              | 43,75645                 | 5800                      | 872                        | 3   |



### Azioni compensative

| Areale | ORIGINE       | Superficie        | % suolo Imperm. post operam IMP | Classe di intervento Allegato A DGR 1322/06 | Volume invaso specifico W <sub>s</sub> | Prescrizioni idrauliche generali secondo DGRV 1322/06   | ATO |
|--------|---------------|-------------------|---------------------------------|---|--|---|-----|
|        |               | [m <sup>2</sup> ] | [%]                             |   | [m <sup>3</sup> /ha]                   |   |     |
| A01    | VARIANTE P.I. | 13506,621         | 50                              | C4  | 577                                    | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   | 2   |
| A02    | VARIANTE P.I. | 35861,673         | 50                              | C4  | 577                                    | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   | 2   |
| A03    | VARIANTE P.I. | 4186,907          | 50                              | C2  | 577                                    | Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedanti le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm, con tiranti idrici nell'invaso non superiori a 1 metro | 2   |
| A04    | VARIANTE P.I. | 4765,106          | 50                              | C2  | 577                                    | Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedanti le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm, con tiranti idrici nell'invaso non superiori a 1 metro | 2   |
| A05    | VARIANTE P.I. | 4963,0794         | 50                              | C2  | 577                                    | Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedanti le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm, con tiranti idrici nell'invaso non superiori a 1 metro | 2   |
| D01    | VARIANTE P.I. | 2397,8119         | 45                              | C2  | 514                                    | Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedanti le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm, con tiranti idrici nell'invaso non superiori a 1 metro | 2   |
| D02    | VARIANTE P.I. | 15616,048         | 45                              | C4  | 514                                    | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   | 2   |
| C01    | VARIANTE P.I. | 5243,5915         | 35                              | C2  | 414                                    | Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedanti le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm, con tiranti idrici nell'invaso non superiori a 1 metro | 2   |
| B01    | VARIANTE P.I. | 8578,7558         | 50                              | C2  | 577                                    | Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedanti le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm, con tiranti idrici nell'invaso non superiori a 1 metro | 2   |
| G01    | VARIANTE P.I. | 66515,765         | 72                              | C4  | 872                                    | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   | 3   |

### Smaltimento acque meteoriche

Le acque meteoriche che defluiscono sulle numerose zone agricole e produttive d'ambito sono attualmente smaltite per mezzo dell'intricata rete di fossi e scoline che caratterizzano l'ambiente. Le infrastrutture viarie extraurbane sono drenate a mezzo di fossati di guardia che convogliano le acque raccolte fino alla rete di bonifica. Le aree urbanizzate, e di conseguenza le arterie stradali urbane, sono invece prevalentemente drenate tramite l'insieme di condutture che costituisce la rete fognaria comunale. Le acque bianche così raccolte nella rete di collettamento, vengono recapitate nei recettori naturali grazie ad opportuni manufatti di sfioro e di scarico, mentre la portata nera da trattare viene indirizzata all'impianto di depurazione. L'allontanamento delle acque meteoriche dalle superfici in trasformazione sarà pertanto possibile convogliando i deflussi nella rete idrografica esistente, previa interposizione di adeguati volumi di invaso dimensionati secondo le prescrizioni fornite in questo studio. Tali valutazioni hanno comunque carattere indicativo; nei futuri livelli di pianificazione di dettaglio (PI) dovrà necessariamente prevedersi una individuazione del percorso verso il recettore ed una accurata rilevazione e ricostruzione topografica delle reti alle quali si intenderà affidare tutta o parte della portata generata dalle nuove urbanizzazioni. Poiché il recapito delle acque deve essere certo, per ogni areale viene indicato nel presente studio il corpo idrico recettore.



### ***Pericolosità idraulica***

Per il territorio d'ambito, il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del fiume Livenza (1° Variante) individua diverse zone a pericolosità idraulica P1, P2 e P3. Non sono state individuate zone di attenzione.

### ***Prescrizioni idrauliche***

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

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

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

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

Nei tratti ricompresi in aree dove è segnalato già allo stato attuale un qualche grado di sofferenza idraulica (Tavola A07/a e b - Carta del rischio idraulico - allegata al presente studio) è auspicabile inoltre che gli interventi di espansione diventino l'occasione per la realizzazione di interventi strutturali di miglioramento idraulico, con riduzione del rischio su porzioni diffuse del territorio, da concordare con il competente Consorzio di Bonifica.

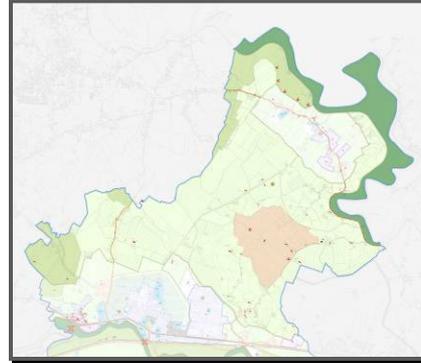
Qualora in una fase più avanzata (PI) vengano individuati degli ulteriori interventi che determinano l'impermeabilizzazione del territorio, senza che questi costituiscano variante al PAT, dovrà essere riverificata l'ammissibilità degli interventi stessi nei confronti della sicurezza e dell'invarianza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



# COMUNE DI GORGO AL MONTICANO

## ATO N°4 – Livenza

### *Inquadramento*



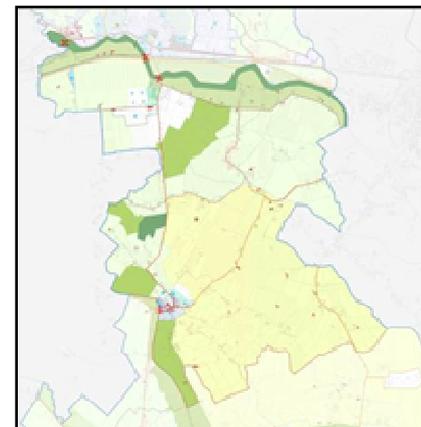
### *Obiettivi strategici del PAT*

Nel complesso, per questo ATO non sono previste trasformazioni dallo strumento urbanistico come si evince nella seguente tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazioni e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 4   | 0                              | 0                              | 0                            | 0                            | 0                                       | 0                                   | 0                         | 0  |

## ATO N°5 – Cavalier

### *Inquadramento*





### **Obiettivi strategici del PAT**

Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, nella successiva tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazioni e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 5   | 136222,123                     | 0                              | 0                            | 0                            | 0                                       | 56613,79                            | 0                         | 0  |

## ATO N°6 – Gorgo al Monticano

### **Inquadramento**



### **Obiettivi strategici del PAT**

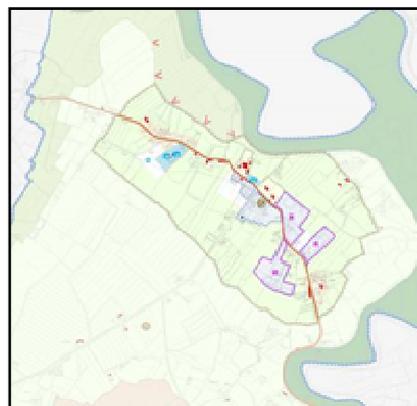
Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, nella seguente tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazioni e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 6   | 7474,01229                     | 0                              | 0                            | 0                            | 46425,5967                              | 0                                   | 400783,08                 | 0  |



## ATO N°7 – Navolè

### *Inquadramento*



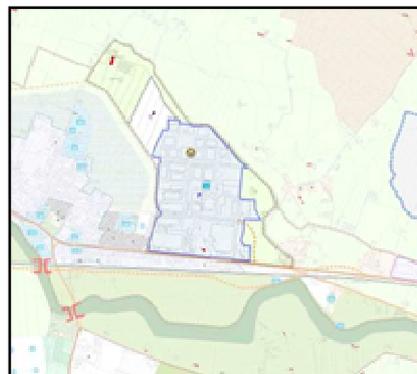
### *Obiettivi strategici del PAT*

Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, nella seguente tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazioni e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 7   | 0                              | 0                              | 0                            | 0                            | 0                                       | 0                                   | 0                         | 0  |

## ATO N°8 – Via Serenissima

### *Inquadramento*



**Obiettivi strategici del PAT**

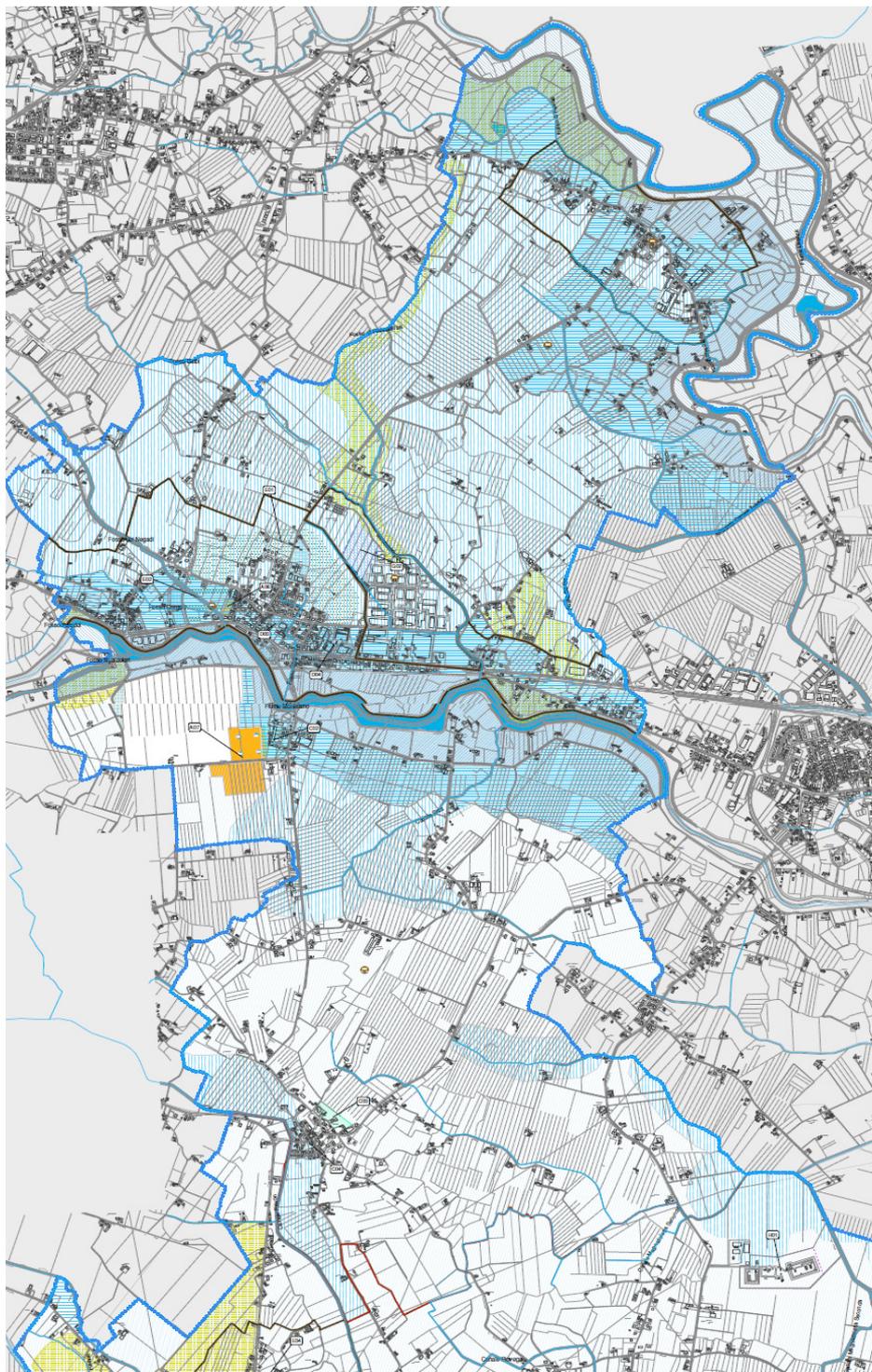
Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, nella seguente tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazioni e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 8   | 0                              | 0                              | 60121,28                     | 0                            | 0                                       | 0                                   | 0                         | 0  |



## AREALI TRASFORMAZIONE NEGLI ATO 4 – 5 – 6 – 7 - 8

### *Inquadramento su CTR*





### Competenza idraulica

Il territorio d'ambito è idraulicamente amministrato e tutelato dal Consorzio di Bonifica Piave ed in parte dal consorzio di Bonifica Veneto Orientale. Il primo ha sede a Montebelluna, il secondo a San Donà di Piave e Portogruaro.

### Invarianza idraulica

#### Stima dei volumi di invaso da destinare alla laminazione delle piene

| Lotto | Superficie fondiaria reale | Coeff. Deflusso ante operam Øante | Coeff. Deflusso post operam Øpost | Coeff. Udometrico ante operam uante | Coeff. Udometrico post operam upost | Altezza pioggia Hpioggia | Volume invaso totale WTOT | Volume invaso specifico Ws |
|-------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
|       | [m <sup>2</sup> ]          |                                   |                                   | [l/s.ha]                            | [l/s.ha]                            | [mm]                     | [m <sup>3</sup> ]         | [m <sup>3</sup> /ha]       |
| A07   | 136222,12                  | 0,100                             | 0,59                              | 9,51                                | 130,13                              | 47,2036                  | 7860                      | 577                        |
| C02   | 35756,477                  | 0,100                             | 0,48                              | 11,98                               | 131,57                              | 39,84761                 | 1480                      | 414                        |
| C03   | 18576,516                  | 0,100                             | 0,48                              | 13,32                               | 142,55                              | 37,50067                 | 769                       | 414                        |
| C04   | 2280,7966                  | 0,100                             | 0,48                              | 18,29                               | 188,24                              | 30,37909                 | 94                        | 414                        |
| A06   | 7474,0123                  | 0,100                             | 0,59                              | 15,35                               | 194,12                              | 34,86512                 | 431                       | 577                        |
| D03   | 10727,805                  | 0,100                             | 0,55                              | 14,52                               | 173,60                              | 35,83075                 | 551                       | 514                        |
| D04   | 35697,791                  | 0,100                             | 0,55                              | 11,98                               | 150,91                              | 39,8412                  | 1835                      | 514                        |
| E01   | 328148,82                  | 0,100                             | 0,48                              | 8,07                                | 91,82                               | 52,32927                 | 13585                     | 414                        |
| E02   | 72634,263                  | 0,100                             | 0,48                              | 10,62                               | 114,92                              | 44,14704                 | 3007                      | 414                        |
| G02   | 60121,28                   | 0,100                             | 0,73                              | 10,98                               | 180,33                              | 43,31853                 | 4792                      | 797                        |

#### Azioni compensative

| Areale | ORIGINE       | Superficie        | % suolo Imperm. post operam IMP | Classe di intervento Allegato A DGR 1322/06 | Volume invaso specifico Ws | Prescrizioni idrauliche generali secondo DGRV 1322/06   |
|--------|---------------|-------------------|---------------------------------|---|----------------------------|---|
|        |               | [m <sup>2</sup> ] | [%]                             |   | [m <sup>3</sup> /ha]       |   |
| A07    | VARIANTE P.I. | 136222,12         | 50                              | C4  | 577                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| C02    | VARIANTE P.I. | 35756,477         | 35                              | C4  | 414                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| C03    | VARIANTE P.I. | 18576,516         | 35                              | C4  | 414                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| C04    | VARIANTE P.I. | 2280,7966         | 35                              | C2  | 414                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedanti le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm, con tiranti idrici nell'invaso non superiori a 1 metro |
| A06    | VARIANTE P.I. | 7474,0123         | 50                              | C2  | 577                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedanti le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm, con tiranti idrici nell'invaso non superiori a 1 metro |
| D03    | VARIANTE P.I. | 10727,805         | 45                              | C4  | 514                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| D04    | VARIANTE P.I. | 35697,791         | 45                              | C4  | 514                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| E01    | VARIANTE P.I. | 328148,82         | 35                              | C4  | 414                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| E02    | VARIANTE P.I. | 72634,263         | 35                              | C4  | 414                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| G02    | VARIANTE P.I. | 60121,28          | 70                              | C4  | 797                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |



### ***Smaltimento acque meteoriche***

Le acque meteoriche che defluiscono sulle numerose zone agricole e produttive d'ambito sono attualmente smaltite per mezzo dell'intricata rete di fossi e scoline che caratterizzano l'ambiente. Le infrastrutture viarie extraurbane sono drenate a mezzo di fossati di guardia che convogliano le acque raccolte fino alla rete di bonifica. Le aree urbanizzate, e di conseguenza le arterie stradali urbane, sono invece prevalentemente drenate tramite l'insieme di condutture che costituisce la rete fognaria comunale. Le acque bianche così raccolte nella rete di collettamento, vengono recapitate nei recettori naturali grazie ad opportuni manufatti di sfioro e di scarico, mentre la portata nera da trattare viene indirizzata all'impianto di depurazione. L'allontanamento delle acque meteoriche dalle superfici in trasformazione sarà pertanto possibile convogliando i deflussi nella rete idrografica esistente, previa interposizione di adeguati volumi di invaso dimensionati secondo le prescrizioni fornite in questo studio. Tali valutazioni hanno comunque carattere indicativo; nei futuri livelli di pianificazione di dettaglio (PI) dovrà necessariamente prevedersi una individuazione del percorso verso il recettore ed una accurata rilevazione e ricostruzione topografica delle reti alle quali si intenderà affidare tutta o parte della portata generata dalle nuove urbanizzazioni. Poiché il recapito delle acque deve essere certo, per ogni areale viene indicato nel presente studio il corpo idrico recettore.

### ***Pericolosità idraulica***

Per il territorio d'ambito, il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del fiume Livenza (I° Variante) individua diverse zone a pericolosità idraulica P1, P2 e P3. Non sono state individuate zone di attenzione. Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del fiume Sile e della Pianura fra Sile e Piave ha individuato zone a pericolosità moderata P1 per assoggettamento a scolo meccanico e zone a pericolosità media P2.

### ***Prescrizioni idrauliche***

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

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



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

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

Nei tratti ricompresi in aree dove è segnalato già allo stato attuale un qualche grado di sofferenza idraulica (Tavola A07/a e b - Carta del rischio idraulico - allegata al presente studio) è auspicabile inoltre che gli interventi di espansione diventino l'occasione per la realizzazione di interventi strutturali di miglioramento idraulico, con riduzione del rischio su porzioni diffuse del territorio, da concordare con il competente Consorzio di Bonifica.

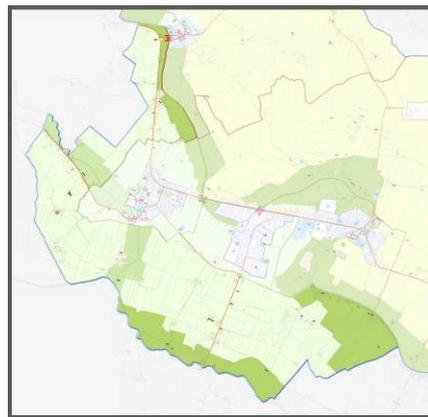
Qualora in una fase più avanzata (PI) vengano individuati degli ulteriori interventi che determinano l'impermeabilizzazione del territorio, senza che questi costituiscano variante al PAT, dovrà essere riverificata l'ammissibilità degli interventi stessi nei confronti della sicurezza e dell'invarianza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



# COMUNE DI CHIARANO

## ATO N°9 – Bidoggia

### *Inquadramento*



### **Obiettivi strategici del PAT**

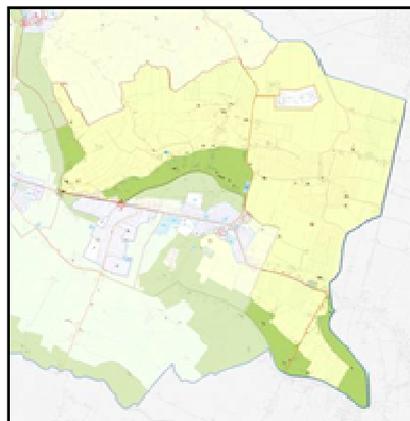
Nel complesso, per questo ATO non sono previste trasformazioni dallo strumento urbanistico come si evince nella seguente tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazioni e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 9   | 0                              | 0                              | 0                            | 0                            | 0                                       | 0                                   | 0                         | 0  |



## ATO N°10 – Prepier

### *Inquadramento*



### *Obiettivi strategici del PAT*

Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, nella successiva tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazione e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 10  | 0                              | 0                              | 0                            | 0                            | 0                                       | 0                                   | 0                         | 127931,64                                    |

## ATO N°11 – Chiarano

### *Inquadramento*





### **Obiettivi strategici del PAT**

Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, nella seguente tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazioni e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 11  | 54993,164                      | 8690,84668                     | 0                            | 0                            | 0                                       | 0                                   | 0                         | 0  |

## ATO N°12 – Fossalta Maggiore

### **Inquadramento**



### **Obiettivi strategici del PAT**

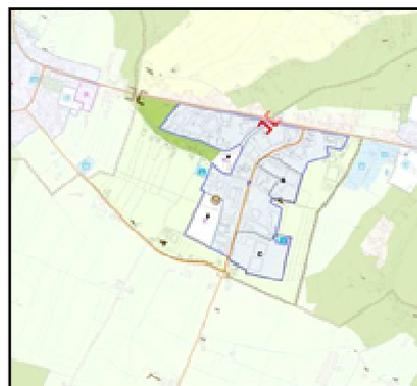
Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, nella seguente tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazioni e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 12  | 10488,7783                     | 0                              | 0                            | 0                            | 0                                       | 0                                   | 51667,525                 | 0  |



## ATO N°13 – Via Vittorio Veneto

### *Inquadramento*



### *Obiettivi strategici del PAT*

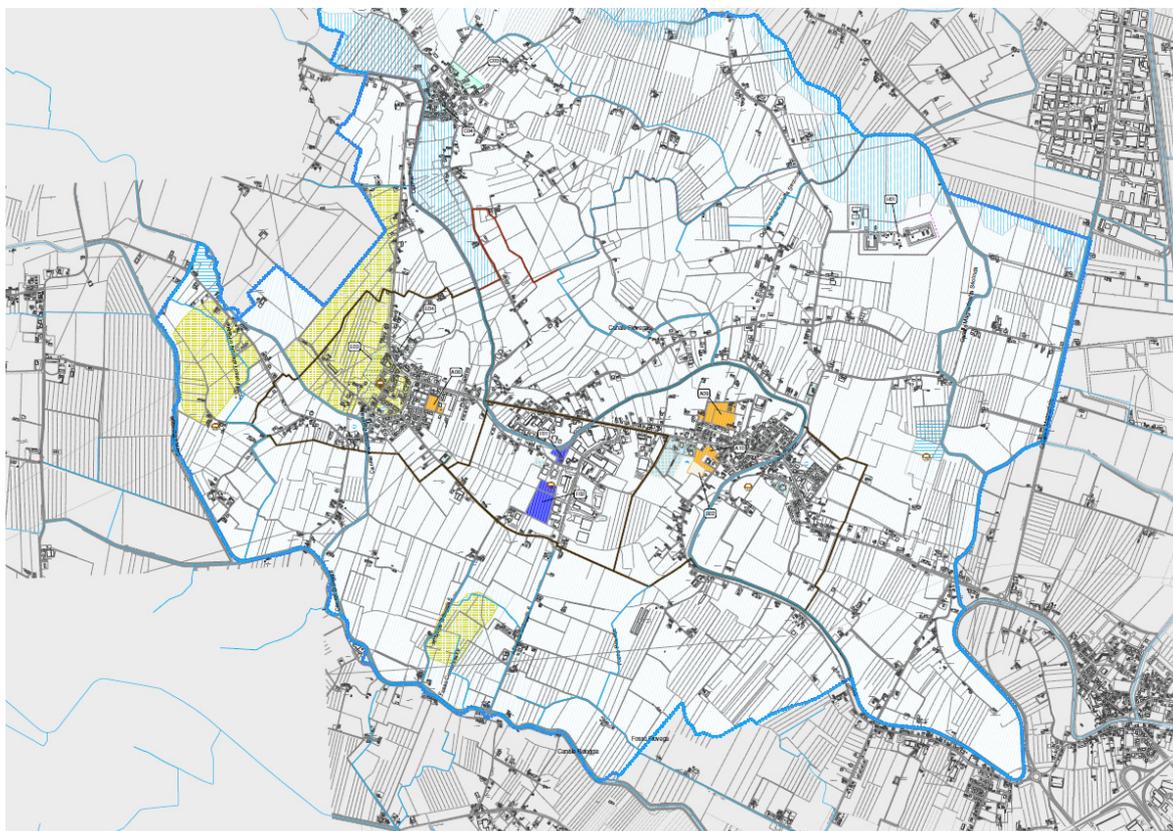
Nel complesso, le trasformazioni previste dallo strumento urbanistico sono riassunte, in termini di occupazione del suolo, nella seguente tabella.

| ATO | Espansione residenziale da PRG | Espansione residenziale da PAT | Espansione produttiva da PAT | Espansione produttiva da PRG | Riqualificazione e riconversione da PAT | Miglioramento qualità urbana da PAT | Ambito Parco Campagna PAT | Contesti realizzazione e programmi complessi |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
|     | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]              | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>2</sup> ]                       | [m <sup>2</sup> ]                   | [m <sup>2</sup> ]         | [m <sup>2</sup> ]                            |
| 13  | 0                              | 0                              | 0                            | 50019,056                    | 0                                       | 0                                   | 0                         | 0  |



## AREALI TRASFORMAZIONE NEGLI ATO 9 – 10 – 11 – 12 - 13

### *Inquadramento su CTR*



### **Competenza idraulica**

Il territorio d'ambito è idraulicamente amministrato e tutelato dal Consorzio di Bonifica Piave ed in parte dal consorzio di Bonifica Veneto Orientale. Il primo ha sede a Montebelluna, il secondo a San Donà di Piave e Portogruaro.



## Invarianza idraulica

### Stima dei volumi di invaso da destinare alla laminazione delle piene

| Lotto | Superficie fondiaria reale | Coeff. Deflusso ante operam Øante | Coeff. Deflusso post operam Øpost | Coef. Udometrico ante operam uante | Coef. Udometrico post operam upost | Altezza pioggia Hpioggia | Volume invaso totale WTOT | Volume invaso specifico Ws |
|-------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
|       | [m <sup>2</sup> ]          |                                   |                                   | [l/s.ha]                           | [l/s.ha]                           | [mm]                     | [m <sup>3</sup> ]         | [m <sup>3</sup> /ha]       |
| H01   | 127931,64                  | 0,100                             | 0,63                              | 9,61                               | 139,11                             | 46,87671                 | 8060                      | 630                        |
| A09   | 38272,807                  | 0,100                             | 0,59                              | 11,84                              | 161,31                             | 40,11535                 | 2208                      | 577                        |
| A10   | 16720,357                  | 0,100                             | 0,59                              | 13,55                              | 178,45                             | 37,16047                 | 965                       | 577                        |
| B02   | 8690,8467                  | 0,100                             | 0,59                              | 15,00                              | 191,29                             | 35,25592                 | 501                       | 577                        |
| A08   | 10488,778                  | 0,100                             | 0,59                              | 14,57                              | 187,68                             | 36                       | 605                       | 577                        |
| E03   | 41252,169                  | 0,100                             | 0,48                              | 11,70                              | 129,13                             | 40,41595                 | 1708                      | 414                        |
| E04   | 10415,356                  | 0,100                             | 0,48                              | 14,59                              | 151,85                             | 35,74796                 | 431                       | 414                        |
| F01   | 9266,3638                  | 0,100                             | 0,73                              | 14,85                              | 235,17                             | 35,4273                  | 739                       | 797                        |
| F02   | 40752,692                  | 0,100                             | 0,73                              | 11,72                              | 197,94                             | 40,36671                 | 3248                      | 797                        |

### Azioni compensative

| Areale | ORIGINE       | Superficie        | % suolo Imperm. post operam IMP | Classe di intervento Allegato A DGR 1322/06 | Volume invaso specifico Ws | Prescrizioni idrauliche generali secondo DGRV 1322/06   |
|--------|---------------|-------------------|---------------------------------|---|----------------------------|---|
|        |               | [m <sup>2</sup> ] | [%]                             |   | [m <sup>3</sup> /ha]       |   |
| H01    | VARIANTE P.I. | 127931,64         | 55                              | C4  | 630                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| A09    | VARIANTE P.I. | 38272,807         | 50                              | C4  | 577                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| A10    | VARIANTE P.I. | 16720,357         | 50                              | C4  | 577                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| B02    | VARIANTE P.I. | 8690,8467         | 50                              | C2  | 577                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedanti le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm, con tiranti idrici nell'invaso non superiori a 1 metro |
| A08    | VARIANTE P.I. | 10488,778         | 50                              | C4  | 577                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| E03    | VARIANTE P.I. | 41252,169         | 35                              | C4  | 414                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| E04    | VARIANTE P.I. | 10415,356         | 35                              | C4  | 414                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |
| F01    | VARIANTE P.I. | 9266,3638         | 70                              | C2  | 797                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico compensativo calcolato e realizzazione di luci di scarico non eccedanti le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm, con tiranti idrici nell'invaso non superiori a 1 metro |
| F02    | VARIANTE P.I. | 40752,692         | 70                              | C4  | 797                        | Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e si richiede in fase di P.I. la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito   |

### Smaltimento acque meteoriche

Le acque meteoriche che defluiscono sulle numerose zone agricole e produttive d'ambito sono attualmente smaltite per mezzo dell'intricata rete di fossi e scoline che caratterizzano l'ambiente. Le infrastrutture viarie extraurbane sono drenate a mezzo di fossati di guardia che convogliano le acque raccolte fino alla rete di bonifica. Le aree urbanizzate, e di conseguenza le arterie stradali urbane, sono invece prevalentemente drenate tramite l'insieme di condutture che costituisce la rete fognaria comunale. Le



acque bianche così raccolte nella rete di collettamento, vengono recapitate nei recettori naturali grazie ad opportuni manufatti di sfioro e di scarico, mentre la portata nera da trattare viene indirizzata all'impianto di depurazione. L'allontanamento delle acque meteoriche dalle superfici in trasformazione sarà pertanto possibile convogliando i deflussi nella rete idrografica esistente, previa interposizione di adeguati volumi di invaso dimensionati secondo le prescrizioni fornite in questo studio. Tali valutazioni hanno comunque carattere indicativo; nei futuri livelli di pianificazione di dettaglio (PI) dovrà necessariamente prevedersi una individuazione del percorso verso il recettore ed una accurata rilevazione e ricostruzione topografica delle reti alle quali si intenderà affidare tutta o parte della portata generata dalle nuove urbanizzazioni. Poiché il recapito delle acque deve essere certo, per ogni areale viene indicato nel presente studio il corpo idrico recettore.

### ***Pericolosità idraulica***

Per il territorio d'ambito, il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del fiume Livenza (1° Variante) individua diverse zone a pericolosità idraulica P1, P2 e P3. Non sono state individuate zone di attenzione. Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del fiume Sile e della Pianura fra Sile e Piave ha individuato zone a pericolosità moderata P1 per assoggettamento a scolo meccanico e zone a pericolosità media P2.

### ***Prescrizioni idrauliche***

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

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

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

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



invarianza idraulica, rispettando il volume di invaso prescritto nella presente relazione di compatibilità.

Nei tratti ricompresi in aree dove è segnalato già allo stato attuale un qualche grado di sofferenza idraulica (Tavola A07/a e b - Carta del rischio idraulico - allegata al presente studio) è auspicabile inoltre che gli interventi di espansione diventino l'occasione per la realizzazione di interventi strutturali di miglioramento idraulico, con riduzione del rischio su porzioni diffuse del territorio, da concordare con il competente Consorzio di Bonifica.

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



## 11. TABELLA RIASSUNTIVA DELLE CARATTERISTICHE DEGLI AREALI DI TRASFORMAZIONE

| P.A.T.I. COMUNI DI CHIARANO - GORGO AL MONTICANO - PORTOBUFFOLÈ |                            |  |                            |                                  |                         |                       |                    |
|---|----------------------------|--|----------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| N° Lotto  | Destinazione d'uso attuale | Destinazione d'uso futura                  | Volume di<br>invaso totale | Volume di<br>invaso<br>specifico | PERICOLOSITA' IDRAULICA |                       |                    |
|   |                            |  | W <sub>TOT</sub>           | W <sub>S</sub>                   | PAI                     | CONSORZIO DI BONIFICA |                    |
|   |                            |  | [m³]                       | [m³/ha]                          |                         | DEFL.<br>DIFFICOLTOSO | AREE<br>INONDABILI |
| A08   | Agricolo/Giardino          | Espansione residenziale PRG                | 605                        | 577                              | P1                      | NO                    | NO                 |
| A09   | Agricolo/Giardino          | Espansione residenziale PRG                | 2.208                      | 577                              | P1                      | NO                    | NO                 |
| A10   | Agricolo/Giardino          | Espansione residenziale PRG                | 965                        | 577                              | P1                      | NO                    | NO                 |
| H01   | Agricolo/Giardino          | Contesti realizzazione programmi complessi | 8.060                      | 630                              | P1                      | NO                    | NO                 |
| F01   | Agricolo/Giardino          | Espansione produttiva da PRG               | 739                        | 797                              | P1                      | NO                    | NO                 |
| F02   | Agricolo/Giardino          | Espansione produttiva da PRG               | 3.248                      | 797                              | P1                      | NO                    | NO                 |
| E03   | Agricolo/Giardino          | Ambito Parco Campagna PAT                  | 1.708                      | 414                              | P1                      | SI                    | SI                 |
| E04   | Agricolo/Giardino          | Ambito Parco Campagna PAT                  | 431                        | 414                              | P1                      | NO                    | NO                 |
| B02   | Agricolo/Giardino          | Espansione residenziale PAT                | 501                        | 577                              | P1                      | NO                    | SI                 |
| A06   | Agricolo/Giardino          | Espansione residenziale PRG                | 431                        | 577                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| A07   | Agricolo/Giardino          | Espansione residenziale PRG                | 7.860                      | 577                              | P2 parte                | NO                    | NO                 |
| G02   | Agricolo/Giardino          | Espansione produttiva da PAT               | 4.792                      | 797                              | P1                      | SI parte              | NO                 |
| D03   | Agricolo/Giardino          | Ambiti riqualificazione riconversione PAT  | 551                        | 514                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| D04   | Agricolo/Giardino          | Ambiti riqualificazione riconversione PAT  | 1.835                      | 514                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| C02   | Residenziale completato    | Miglioramento qualità urbana PAT           | 1.480                      | 414                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| C03   | Residenziale completato    | Miglioramento qualità urbana PAT           | 769                        | 414                              | P1                      | NO                    | NO                 |
| C04   | Agricolo/Giardino          | Miglioramento qualità urbana PAT           | 94                         | 414                              | P1                      | NO                    | NO                 |
| E01   | Agricolo/Giardino          | Ambito Parco Campagna PAT                  | 13.585                     | 414                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| E02   | Agricolo/Giardino          | Ambito Parco Campagna PAT                  | 3.007                      | 414                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| A01   | Agricolo/Giardino          | Espansione residenziale PRG                | 779                        | 577                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| A02   | Agricolo/Giardino          | Espansione residenziale PRG                | 2.069                      | 577                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| A03   | Agricolo/Giardino          | Espansione residenziale PRG                | 242                        | 577                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| A04   | Agricolo/Giardino          | Espansione residenziale PRG                | 275                        | 577                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| A05   | Agricolo/Giardino          | Espansione residenziale PRG                | 286                        | 577                              | NO                      | NO                    | NO                 |
| G01   | Agricolo/Giardino          | Espansione produttiva da PAT               | 5.800                      | 872                              | NO                      | NO                    | NO                 |
| D01   | Agricolo/Giardino          | Ambiti riqualificazione riconversione PAT  | 123                        | 514                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| D02   | Agricolo/Giardino          | Ambiti riqualificazione riconversione PAT  | 803                        | 514                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| C01   | Agricolo/Giardino          | Miglioramento qualità urbana PAT           | 217                        | 414                              | P2                      | NO                    | NO                 |
| B01   | Agricolo/Giardino          | Espansione residenziale PAT                | 495                        | 577                              | P2                      | NO                    | NO                 |