



Comune di  
**PIANIGA**  
Provincia di Venezia

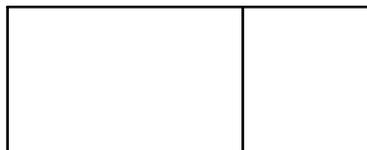
**PAT**

Piano di Assetto del Territorio

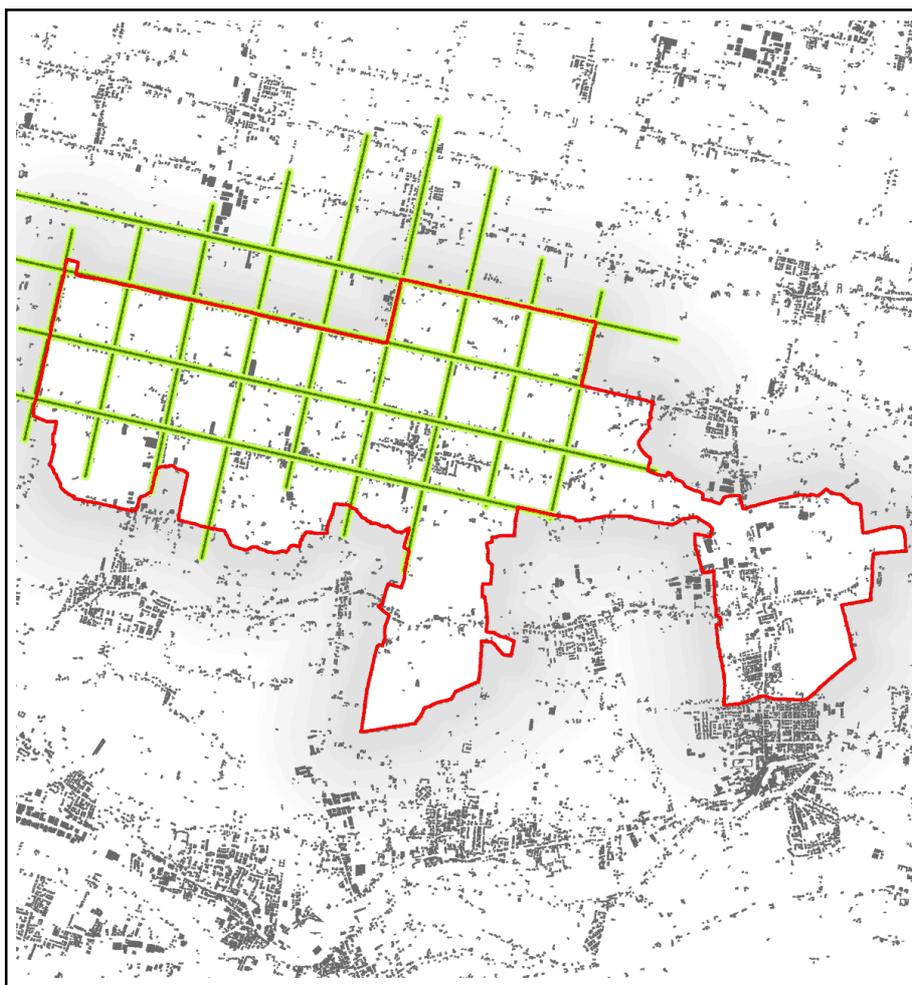
**2007**

Piano Regolatore Comunale L.R. 11/04

Elaborato N°  
**34**



# Compatibilità idraulica Relazione



Prot. n. PIAN0603

Data: **31/10/2007**

Progettisti  
Raffaele Gerometta urbanista  
Daniele Rallo urbanista

Consulenti  
Lino Pollastri ingegnere idraulico  
Marco Pianca agronomo forestale  
Gino Lucchetta geologo  
Enrico Romanazzi naturalista  
Luca Rampado urbanista  
Massimo Pizzato urbanista

Collaboratori  
Gabriele Lion urbanista  
Lisa De Gasper urbanista  
Elettra Lowenthal ingegnere  
Michele Pessot geometra



Adottato

Il Segretario

Approvato

Il Sindaco

VENETO PROGETTI S.c.r.l.  
pianificazione  
architettura  
urbanistica  
infrastrutture  
ricerca  
sede legale:  
S. Vendemiano (TV)  
via Treviso, 18  
tel. 0438/412433  
fax 0438/429000

INDICE

1	PREMESSA .....	2
2	L'AMBITO DI RIFERIMENTO PER IL COMUNE DI PIANIGA.....	5
3	CARATTERI MORFOLOGICI GENERALI DEL COMUNE DI PIANIGA .....	10
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	10
3.2	LA RETE E I BACINI IDRAULICI.....	11
3.3	IDROGEOLOGIA .....	15
3.3.1	<i>La falda</i> .....	15
3.4	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	16
3.4.1	<i>Geologia</i> .....	16
3.4.2	<i>Geomorfologia</i> .....	17
3.4.3	<i>Microrilievo</i> .....	18
3.4.4	<i>Morfologia</i> .....	19
3.4.5	<i>Pedologia</i> .....	21
3.5	IL CLIMA E LE PRECIPITAZIONI.....	24
3.6	IL SISTEMA DELLA VIABILITÀ.....	28
4	IL RISCHIO IDRAULICO NELLA PIANIFICAZIONE VIGENTE .....	29
4.1	PERICOLOSITÀ, VULNERABILITÀ E RISCHIO .....	29
4.2	LE AREE ESONDABILI .....	31
4.2.1	<i>Le alluvioni storiche: 1882 e 1966</i> .....	31
4.3	GLI STUDI SUL RISCHIO IDRAULICO .....	36
5	IL PROGETTO DI PAT.....	42
5.1	IL LIMITE DIMENSIONALE (SAU/STC).....	42
5.2	I VINCOLI RICONOSCIUTI DAL PAT – TAV. 1 (VINCOLI E PIANIFICAZIONE SUPERIORE).....	43
5.3	LE AZIONI DEL PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO .....	44
5.3.1	<i>ATO 1 – Cazzago</i> .....	45
5.3.2	<i>ATO 2 – Industriale di Cazzago</i> .....	46
5.3.3	<i>ATO 3 – Pianiga</i> .....	46
5.3.4	<i>ATO 4 – Agricolo</i> .....	47
5.3.5	<i>ATO 5 – Misto di Rivale</i> .....	47
5.3.6	<i>ATO 6 – Mellaredo-Rivale</i> .....	48
5.3.7	<i>ATO 7 – Industriale di Mellaredo</i> .....	49
6	COMPATIBILITÀ IDRAULICA .....	50
6.1	PREMESSA .....	50
6.2	ANALISI DELLA TRASFORMAZIONE.....	51
6.3	ANALISI DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ.....	62
6.3.1	<i>ATO 1 – Cazzago</i> .....	63
6.3.2	<i>ATO 2 – Industriale di Cazzago</i> .....	64
6.3.3	<i>ATO 3 – Pianiga</i> .....	65
6.3.4	<i>ATO 4 – Agricolo</i> .....	66
6.3.5	<i>ATO 5 – Misto di Rivale</i> .....	67
6.3.6	<i>ATO 6 – Mellaredo-Rivale</i> .....	68
6.3.7	<i>ATO 7 – Industriale di Mellaredo</i> .....	69
6.4	INDICAZIONI PROGETTUALI .....	70
6.4.1	<i>Dimensionamento vasca di laminazione</i> .....	72
6.4.2	<i>Vasche di prima pioggia</i> .....	74
6.4.3	<i>Interventi di viabilità</i> .....	75
6.5	LE LINEE GUIDA OPERATIVE.....	76
6.5.1	<i>Generalità</i> .....	76
6.5.2	<i>Linee guida per una nuova gestione del territorio</i> .....	77
6.5.3	<i>Lottizzazioni</i> .....	77
6.5.4	<i>Tombinamenti</i> .....	78
6.5.5	<i>Ponti ed accessi</i> .....	78
6.5.6	<i>Scarichi acque meteoriche</i> .....	78
6.6	LA GESTIONE DEL TERRITORIO IN AMBITO AGRICOLO.....	79
11.	Conclusioni.....	81

## 1 PREMESSA

---

La Giunta della Regione Veneto, con deliberazione n. 3637 del 13.12.2002 aveva prescritto precise disposizioni da applicare agli strumenti urbanistici generali, alle varianti generali o varianti che comportavano una trasformazione territoriale che potesse modificare il regime idraulico per i quali, alla data del 13.12.2002, non fosse concluso l'iter di adozione e pubblicazione compreso l'eventuale espressione del parere del Comune sulle osservazioni pervenute.

Per tali strumenti era quindi richiesta una "Valutazione di compatibilità idraulica" dalla quale si potesse desumere che l'attuale (pre-Pat) livello di rischio idraulico non venisse incrementato per effetto delle nuove previsioni urbanistiche. Nello stesso elaborato dovevano esser indicate anche misure "compensative" da introdurre nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni valutate. Inoltre era stato disposto che tale elaborato dovesse acquisire il parere favorevole dell'Unità Complessa del Genio Civile Regionale competente per territorio.

Tale provvedimento aveva anticipato i Piani stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) che le Regioni e le Autorità di bacino avrebbero dovuto adottare conformemente alla legge n. 267 del 3.8.98. Tali Piani infatti contengono l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia nonché le misure medesime. Si precisa però che il comune di Pianiga non rientra ancora in alcun Piano, appartenendo la bacino tributario della Laguna di Venezia.

Il fine era quello di evitare l'aggravio delle condizioni del dissesto idraulico di un territorio caratterizzato da una forte urbanizzazione di tipo diffuso. I comuni interessati sono di medio-piccole dimensioni, con tanti piccoli nuclei abitati (frazioni) e con molte abitazioni sparse.

In data 10 maggio 2006 la Giunta regionale del Veneto, con deliberazione n. 1322, ha individuato nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici, ribadite e riconfermate con l'Allegato A alla Dgr. n. 1841 del 19-6-2007.

Infatti si era reso necessario fornire ulteriori indicazioni per ottimizzare la procedura e garantire omogeneità metodologica agli studi di compatibilità idraulica. Inoltre l'entrata in vigore della LR n. 11/2004, nuova disciplina regionale per il governo del territorio, ha modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica. Per aggiornare i contenuti e le procedure tale DGR ridefinisce le "Modalità operative ed indicazioni tecniche relative alla Valutazione di Compatibilità Idraulica degli strumenti urbanistici". Inoltre anche il "sistema di competenze" sulla rete idrografica ha subito una modifica d'assetto con l'istituzione dei Distretti Idrografici di Bacino, che superano le storiche competenze territoriali dei ciascun Genio Civile e, con la DGR 3260/2002, è stata affidata ai Consorzi di Bonifica la gestione della rete idraulica minore.

Lo scopo fondamentale dello studio di compatibilità idraulica è 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.

Infatti negli ultimi decenni molti comuni, tra i quali anche Pianiga, hanno subito quel fenomeno tipico della pianura veneta di progressiva urbanizzazione del territorio, che inizialmente si è sviluppata con caratteristiche residenziali lungo le principali direttrici viarie e nei centri da esse intersecati, ed ora coinvolge anche le aree più esterne aventi una vocazione prettamente agricola.

Questa tipologia di sviluppo ha comportato anche la realizzazione di opere infrastrutturali, viarie e di trasporto energetico, che hanno seriamente modificato la struttura del territorio. Conseguentemente si è verificata una forte alterazione nel rapporto tra utilizzo agricolo ed urbano del suolo, a scapito del primo, ed una notevole frammentazione delle proprietà e delle aziende.

Questo sistema insediativo ha determinato un'agricoltura molto frammentata, di tipo periurbano, con una struttura del lavoro di tipo part-time e "contoterzi", che ha semplificato fortemente l'ordinamento colturale indirizzandolo verso produzioni con minore necessità di investimenti sia in termini di ore di lavoro che finanziari.

Alcune delle conseguenze più vistose sono, da una parte, il progressivo abbandono delle proprietà meno produttive e redditizie, e dall'altro un utilizzo intenso, ma irrazionale, dell'area di proprietà a scapito delle più elementari norme di uso del suolo.

Purtroppo è pratica comunemente adottata la scarsa manutenzione, se non la chiusura dei fossi e delle scoline di drenaggio, l'eliminazione di ogni genere di vegetazione in fregio ai corsi d'acqua in quanto spazio non produttivo e redditizio e il collettamento delle acque superficiali tramite collettori a sezione chiusa e perfettamente impermeabili rispetto quelli a cielo aperto con ampia sezione.

Inoltre, l'urbanizzazione del territorio, pur se non particolarmente intensa, ha comportato anche una sensibile riduzione della possibilità di drenaggio in profondità delle acque meteoriche ed una diminuzione di invaso superficiale a favore del deflusso per scorrimento con conseguente aumento delle portate nei corsi d'acqua.

Sono quindi diminuiti drasticamente i tempi di corrivazione sia per i motivi sopra detti che per la diminuzione delle superfici scabre e permeabili, rappresentate dai fossi naturali, sostituite da tubazioni prefabbricate idraulicamente impermeabili e lisce, sia per le sistemazioni dei collettori stessi che tendevano a rettificare il percorso per favorire un veloce smaltimento delle portate e di un più regolare utilizzo agricolo del suolo.

Il tutto risulta a scapito dell'efficacia degli interventi di sistemazione idraulica e quindi della sicurezza idraulica del territorio in quanto i collettori, dimensionati per un determinato tipo di entroterra ed adatti a risolvere problematiche di altra natura, non sono più in grado di assolvere al compito a loro assegnato.

Risultato finale è che sono in aumento le aree soggette a rischio idraulico in tutto il territorio regionale.

Per questi motivi la Giunta Regionale (DGR n. 1322) ha ritenuto necessario far redigere per ogni nuovo strumento urbanistico comunale (PAT, PATI o PI) uno 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.

La valutazione deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico, cioè l'intero territorio comunale. Ovviamente il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione dovrà essere rapportato all'entità ed alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche (PAT, PATI o PI).

In particolare dovranno:

1. Essere analizzate le problematiche di carattere idraulico;
2. Individuate le zone di tutela e fasce di rispetto ai fini idraulici ed idrogeologici;
3. Dettare specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio;
4. Indicare tipologie compensative da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche.

La definizione delle misure compensative vengono individuate con progressiva definizione articolata tra pianificazione strutturale (Piani di Assetto del Territorio), operativa (Piani degli Interventi), ovvero Piani Urbanistici Attuativi (PUA).

Con il presente studio verranno fornite indicazioni che la normativa urbanistica ed edilizia dovrà assumere volte a garantire una adeguata sicurezza degli insediamenti previsti nei nuovi strumenti urbanistici o delle loro varianti tenuto conto dei criteri generali contenuti nei diversi Piani Stralcio per la tutela dal Rischio idrogeologico del territorio Veneto.

Si riporterà infatti una valutazione delle interferenze che le nuove previsioni urbanistiche hanno con i dissesti idraulici presenti e delle possibili alterazioni del regime idraulico che possono causare.

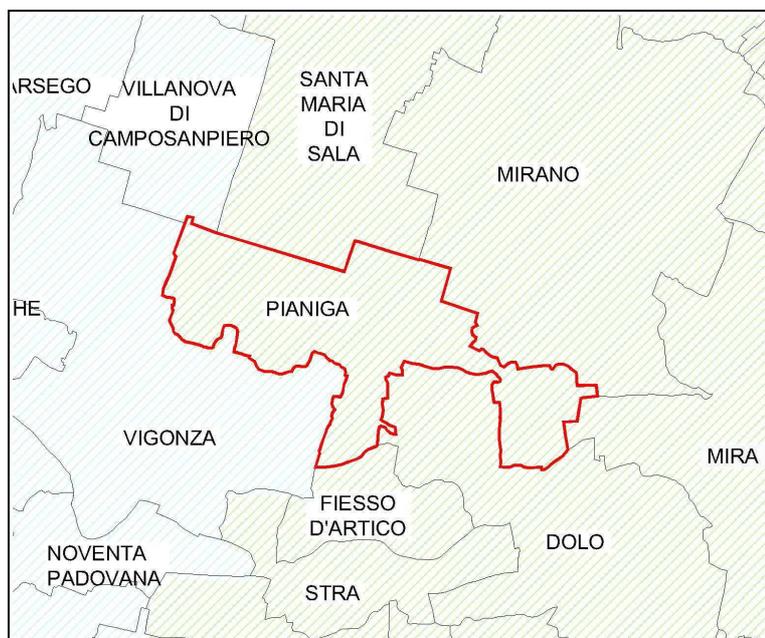
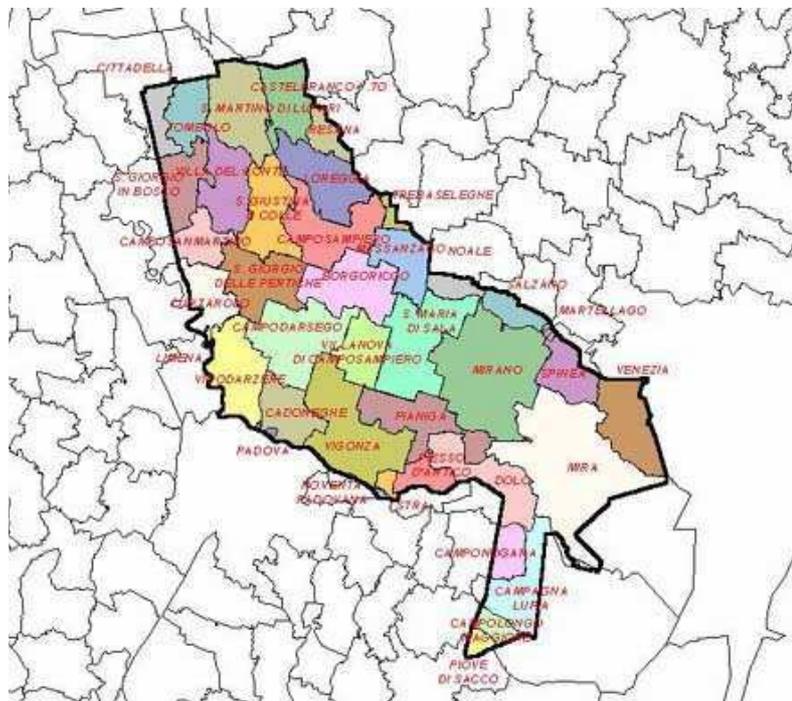
- Si considereranno le possibili variazioni di permeabilità tenuto conto che il livello di progettazione urbanistica è di tipo strutturale (le azioni di piano sono quindi di tipo strategico e non di dettaglio).
- Si individueranno misure compensative atte a favorire la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici.
- Si prevederanno norme specifiche volte quindi a garantire un'adeguata sicurezza degli insediamenti previsti, regolamentando le attività consentite, gli eventuali limiti e divieti, fornendo indicazioni sulle eventuali opere di mitigazione da porre in essere, sulle modalità costruttive degli interventi.

Si desidera precisare che il presente studio di compatibilità idraulica riprende e completa lo studio di "Analisi del rischio idraulico ed idrogeologico del territorio comunale" redatto per l'Amministrazione comunale di Pianiga nel 2002 dai Dott. Geol. Silvia Daleffe e Dott. Geol. Paolo Chiodato.

## 2 L'AMBITO DI RIFERIMENTO PER IL COMUNE DI PIANIGA

Comune di Pianiga si trova nella parte centrale della Provincia di Venezia, ad ovest del capoluogo (circa 28 Km), confinando a Nord con i comuni di Villanova di Camposanpiero, Santa Maria di Sala e Mirano, ad Est con Mira, a Sud con Dolo, Fiesso d'Artico e Vigonza, ed ad Ovest ancora con Vigonza.

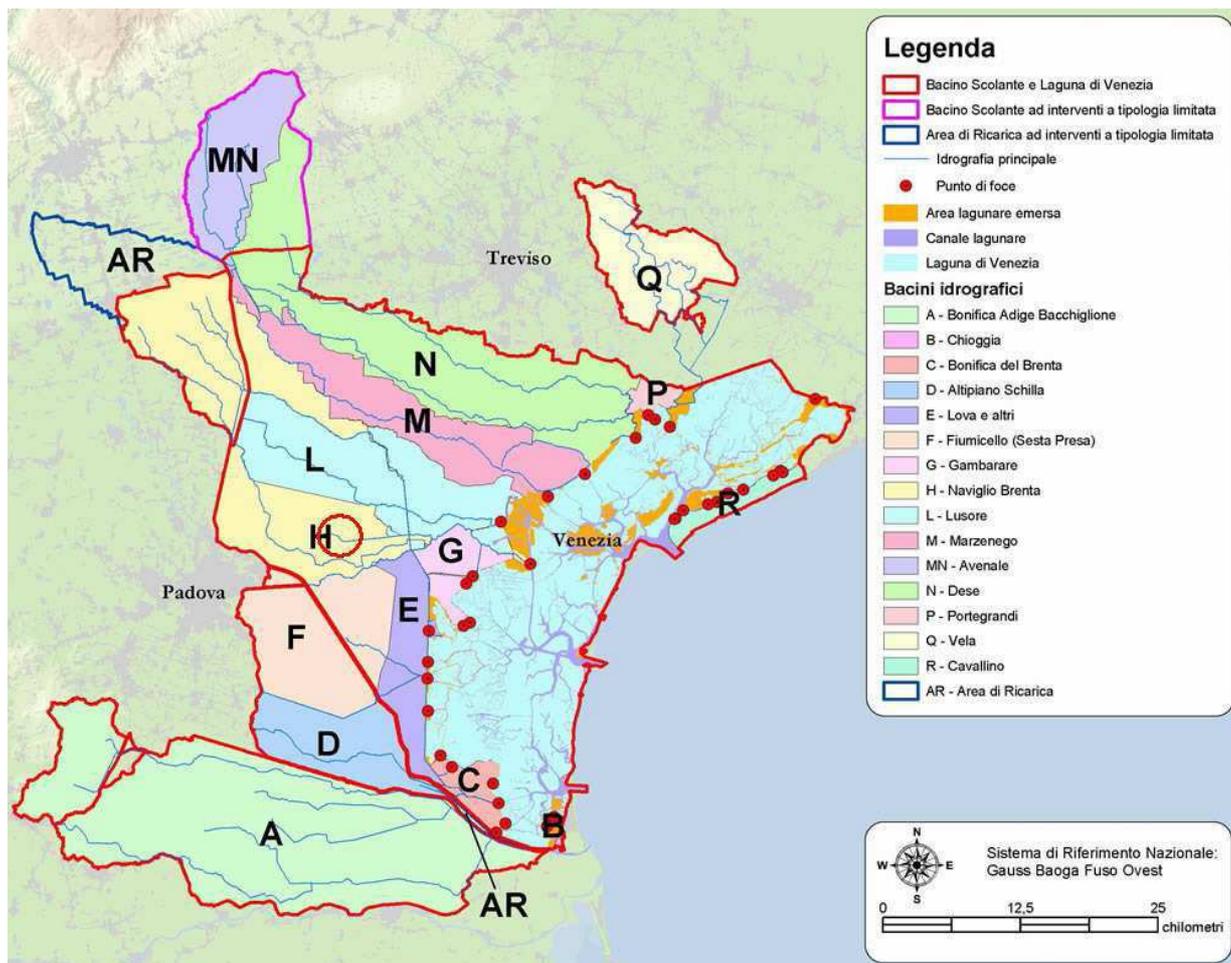
Ha una superficie territoriale di 2.005 ettari, appartenenti tutti alla pianura, con quote variabili sul medio mare tra i 5 e gli 11 ml. s.l.m.



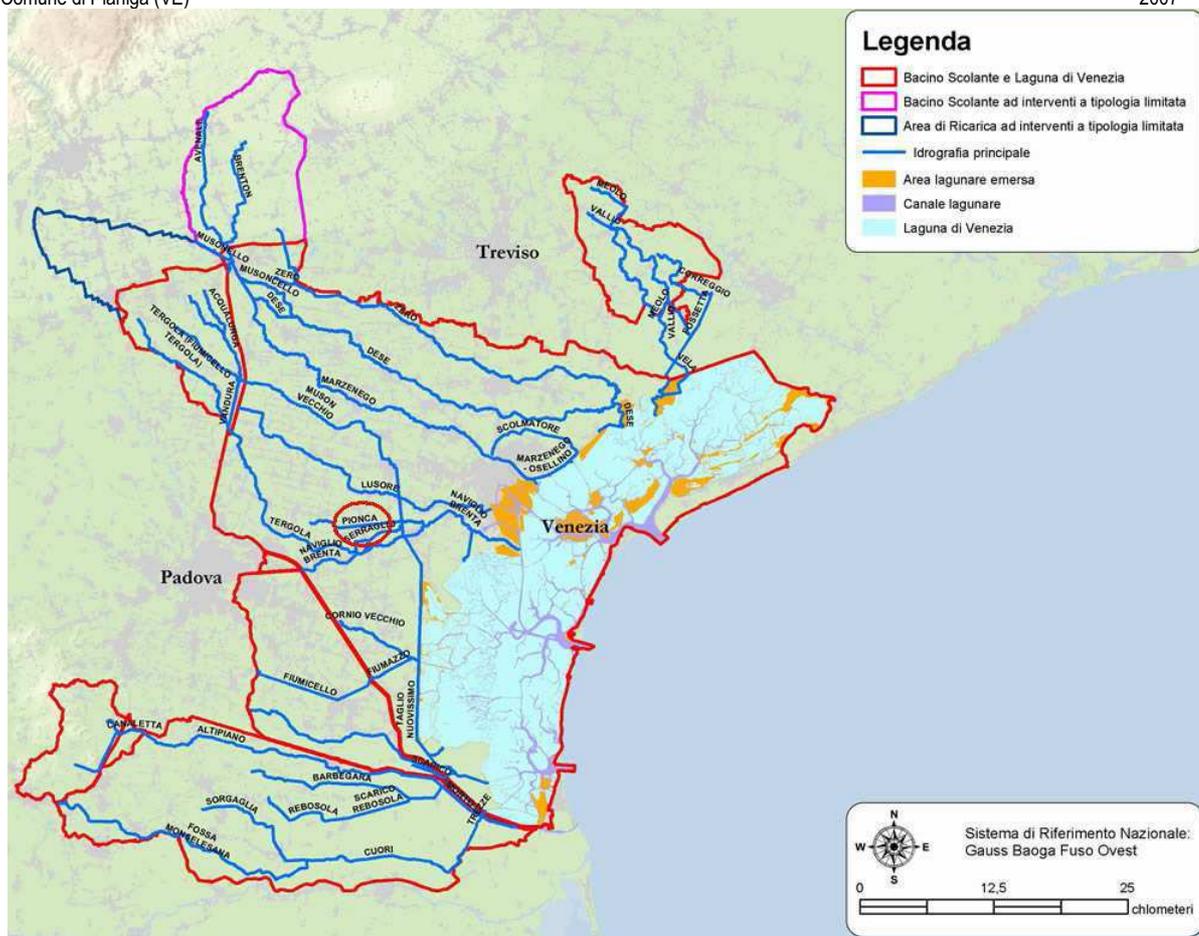
Iraulicamente ricade nel bacino tributario della Laguna di Venezia e si trova all'interno del territorio di competenza del Consorzio Sinistra Medio Brenta.

Negli elaborati planimetrici allegati vengono riportati i bacini di riferimento presenti nel territorio comunale e la rete idrografica principale.

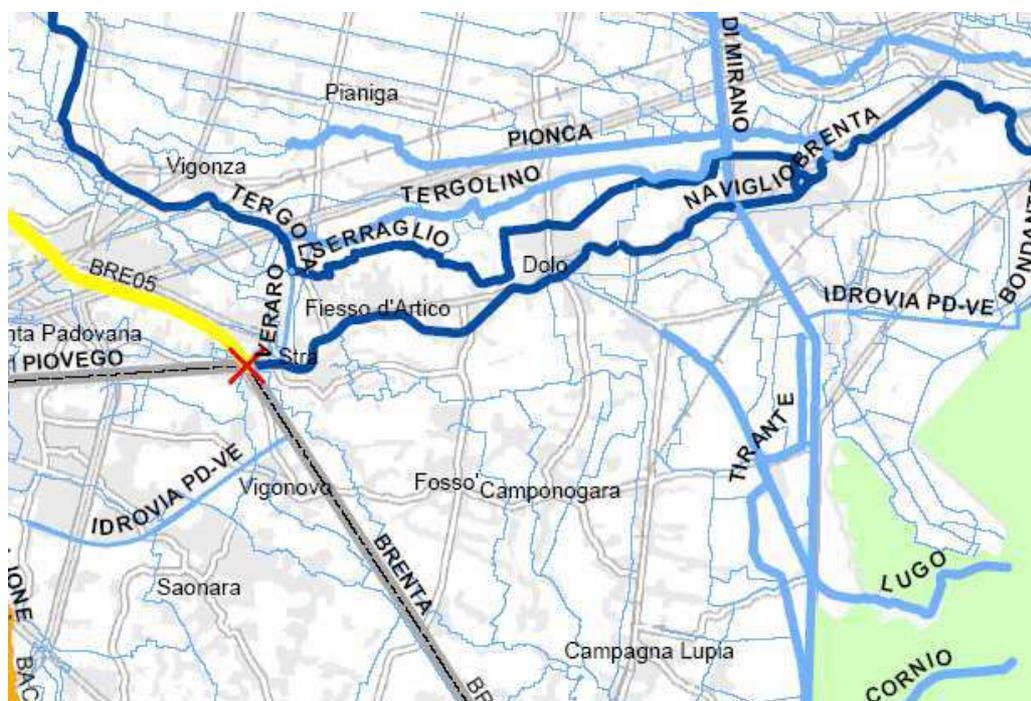
Viene inoltre riportata la rete delle affossature minori con i rispettivi manufatti idraulici che rivestono rivestono un ruolo strategico per lo sgrondo delle acque meteoriche.



Bacino scolante Laguna di Venezia



Principali corsi d'acqua bacino Laguna di Venezia





**Il comune di Pianiga** si inserisce territorialmente all'interno di questa porzione di Pianura Padana, caratterizzata da una estesa antropizzazione, in cui la presenza dell'uomo si manifesta sia attraverso una capillare urbanizzazione e una agricoltura di tipo intensivo diffusa nell'area in questione. Solo piccoli spazi sono lasciati alla naturalità, che rimane però strettamente legata alla gestione e all'attività umana.

Il territorio presenta diversi utilizzi che vanno da quello insediativo, a quello produttivo ed agricolo.

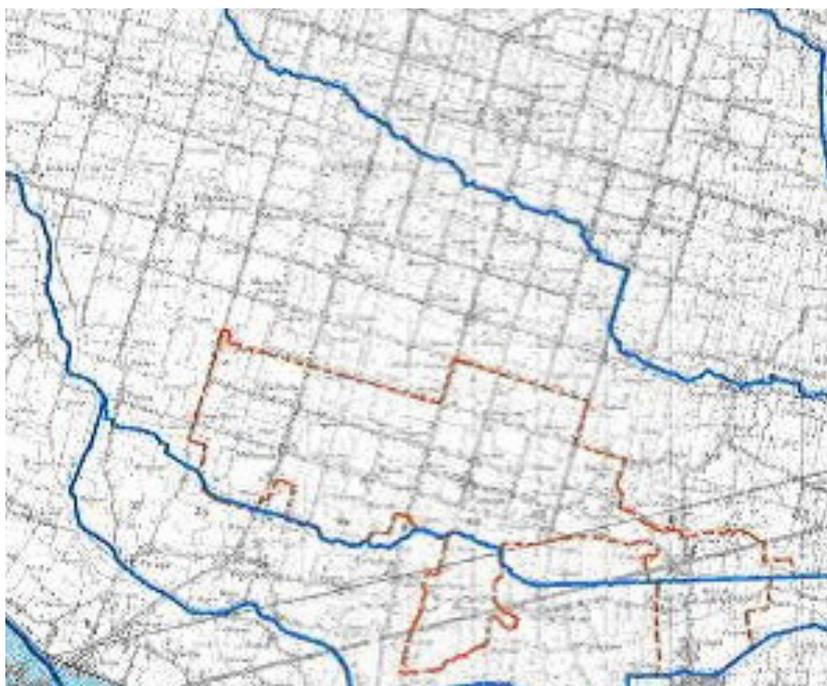
Da un punto di vista insediativo il territorio di Pianiga costituisce un esempio di città diffusa, in cui la popolazione è equamente distribuita sul territorio, che è ben servito da un sistema di trasporto ferroviario e stradale.

La densità abitativa rimane comunque bassa sull'intero territorio, dove sono però riconoscibili due sistemi a maggiore intensità: la parte centro-orientale, in cui si trova il capoluogo e le frazioni di Mellaredo e Rivale organizzate in funzione del Graticolato romano, e la parte est concentrata attorno allo sviluppo del casello autostradale. Attorno ad esso si è sviluppata anche una importante area produttiva collegata con le aree industriali dei comuni limitrofi (Mirano, Vetrego, Mira, Dolo). Riveste grande importanza da un punto di vista territoriale anche la presenza di capannoni sparsi al di fuori di tale area.

Il territorio del comune di Pianiga è attraversato da un serie di infrastrutture di importanza nazionale in direzione est-ovest: il tratto dell'autostrada Venezia-Padova e il tratto della ferrovia Venezia-Padova, facenti parte del Corridoio 5, componente della rete di mobilità europea. Dal margine orientale del territorio comunale, in corrispondenza dell'attuale casello autostradale, uscita di Dolo, partirà il nuovo Passante di Mestre, al quale saranno collegate altre infrastrutture come ad esempio il sottopasso di via Roncoduro.

La gran parte delle strade del comune sono inserite nella scacchiera del Graticolato romano, ad esclusione di quelle poste a sud dove il graticolato si perde e si trasforma.

L'idrografia è rappresentata nella parte settentrionale dalla rete dei fossati legati alla bonifica romana, che suddivide il territorio in quadrati, in cui usualmente i lati Nord e Sud sono costituiti dai canali consortili, mentre gli scoli ad essi perpendicolari sono di importanza secondaria. Tra gli scoli consortili all'interno del reticolato si ricordano Cognaro, Volpin, Cavin Maggiore, Cavinello; a Sud, con andamento irregolare e direzione NW, attraversano il territorio comunale Pianca, Tergolino, Serraglio, Bolenga e Crea.



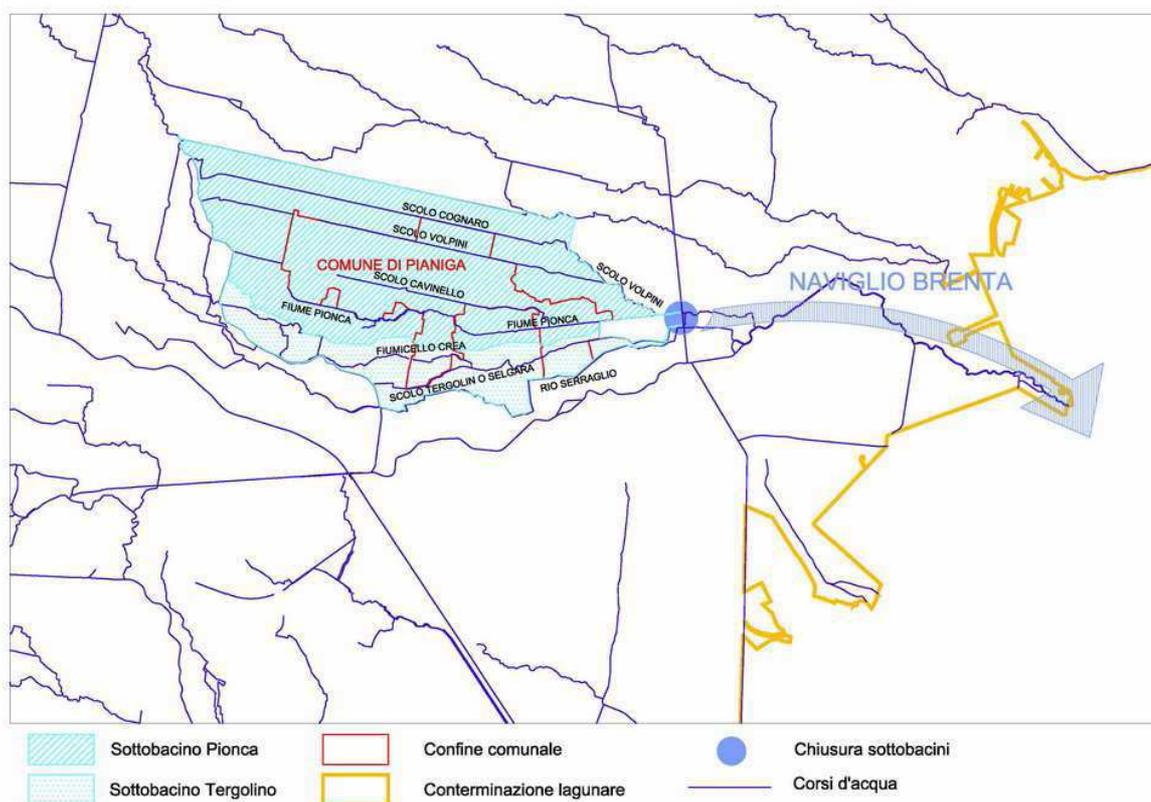
### 3 CARATTERI MORFOLOGICI GENERALI DEL COMUNE DI PIANIGA

#### 3.1 Inquadramento territoriale

L'acqua, elemento fondamentale e fondante del Comune di Pianiga, garantisce l'economia agricola mentre la sua corretta gestione assicura la salvaguardia del territorio da fenomeni alluvionali.

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di numerosi corsi d'acqua che lo attraversano in direzione nord-ovest sud-est, in corrispondenza dell'antica sistemazione idraulico-agraria che segue le linee di maggior pendenza.

L'unico corso "libero", almeno nel suo tratto iniziale, risulta essere lo Scolo Pionca, che dà il nome anche al sottobacino idrografico al quale appartiene l'intero territorio comunale.



## 3.2 La rete e i bacini idraulici

---

Il territorio oggetto di studio appartiene, come visto nel quadro di riferimento territoriale, ad una delle più complesse situazioni idrauliche esistenti, sia per la conformazione del territorio, che per le numerose deviazioni dei corsi d'acqua che si sono succedute in passato. La struttura del territorio identifica la sua natura di origine alluvionale, e quindi un ambiente che da sempre ha dovuto misurarsi con la presenza di corsi d'acqua.

L'idrografia deriva dalla presenza di numerosi canali, fossi e scoli di bonifica, di importanza interregionale o interprovinciale; la frastagliatissima rete idrografica rappresenta il risultato delle numerose opere idrauliche iniziate dai Romani e dai Veneziani e che continuano tuttora.

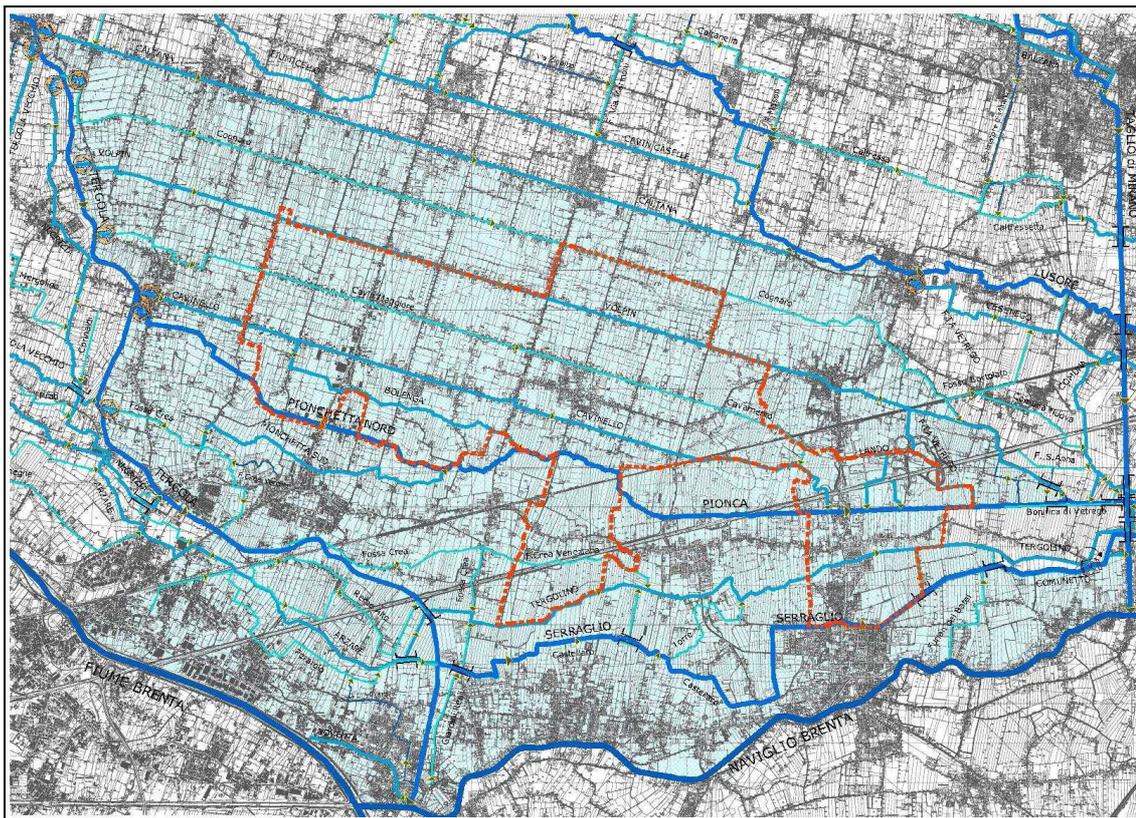
Per una fissata sezione trasversale di un corso d'acqua, si definisce **bacino idrografico o bacino tributario apparente** l'entità geografica costituita dalla proiezione su un piano orizzontale della superficie scolante sottesa alla suddetta sezione. Nel linguaggio tecnico dell'idraulica fluviale la corrispondenza biunivoca che esiste tra sezione trasversale e bacino idrografico si esprime affermando che la sezione "sottende" il bacino, mentre il bacino idrografico "è sotteso" alla sezione. L'aggettivo "apparente" si riferisce alla circostanza che il bacino viene determinato individuando, sulla superficie terrestre, lo spartiacque superficiale senza tenere conto che particolari formazioni geologiche potrebbero provocare in profondità il passaggio di volumi idrici da un bacino all'altro.

L'analisi viene affrontata a livello di sottobacino idrografico, nello specifico si tratta del **sottobacino del Pionca**

Tale sottobacino ha superficie di competenza di 7.582 ha.

Il corso principale, il Pionca, nasce da una derivazione del Tergola presso l'omonima località sita nel Comune di Vigonza e scorre verso est attraversando la ferrovia Padova-Venezia, l'Autostrada A4 ed il Taglio di Mirano per mezzo di botte a sifone, per gettarsi poi nel Naviglio Brenta poco dopo Mira Porte; per più della metà del suo tragitto scorre pensile. Al suo interno sono presenti due ulteriori sottobacini: il Salgarelli (751 ha) ed il Castellaro (492 ha).

E' inoltre presente un sottobacino di ha 441 servito durante le piene **dall'idrovora Cà Dandolo** che solleva le acque del Comunetto in Serraglio se lo scarico che lo sottopassa per recapitarle nel Tergolino non è in grado di riceverle.



Sottobacino Pionca

Il bacino del Pionca (costituito dai seguenti sottobacini: Volpin, Cavinello, Pionca, Tergolino, Saltarelli, Castellano, Idrovora di Ca' Dondolo, Fossetta Vetrego) ha un'estensione di 7.582 ha di cui il 20% circa è urbanizzata e la restante è ad uso agricolo; le acque raccolte dal sistema Pionca – Tergolino vengono recapitate in Naviglio Brenta a Mira Porte.

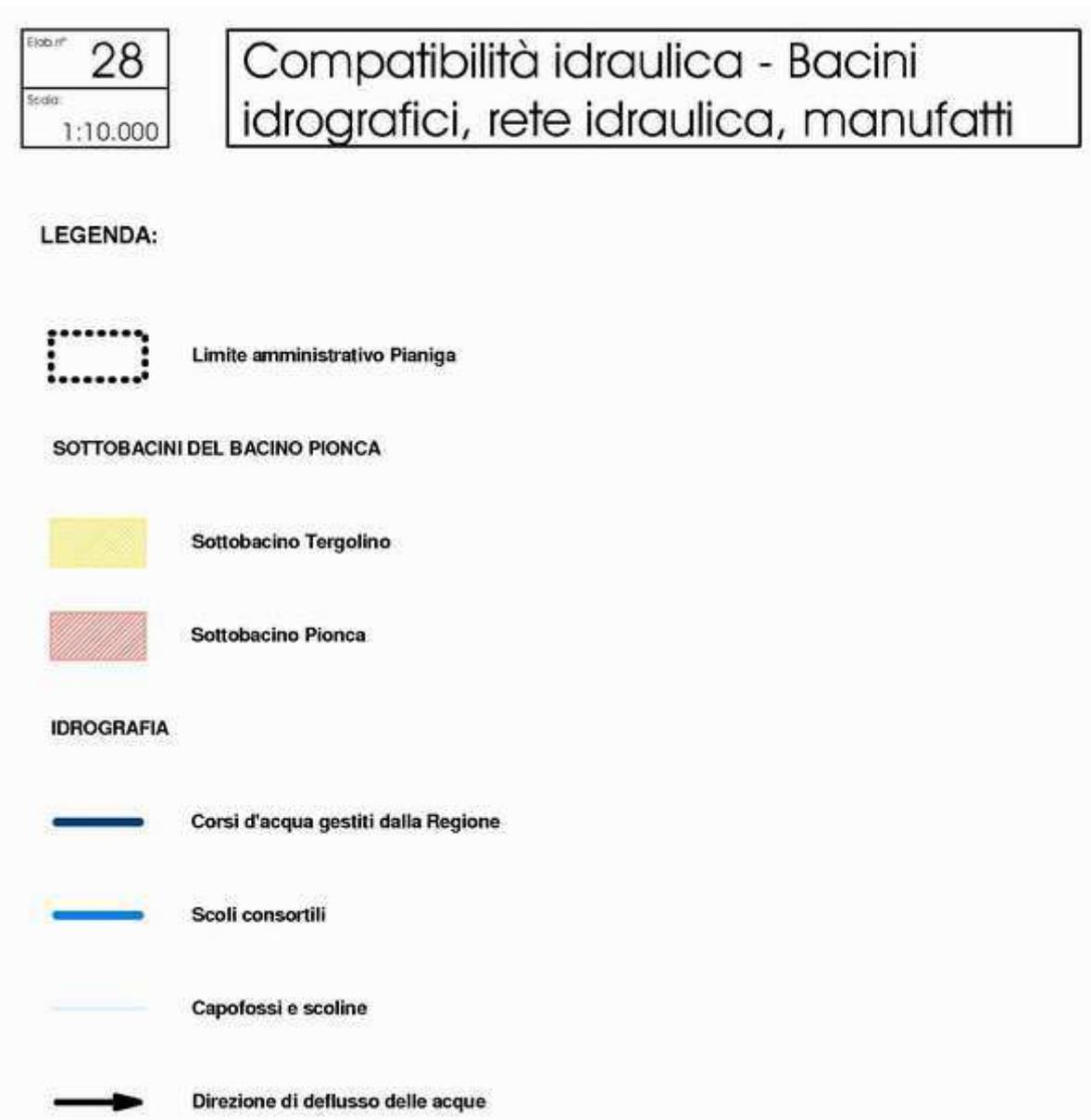
- **Il bacino del Volpin** è costituito dallo scolo Volpin e dallo scolo Cognaro, la superficie è di circa 1.550 ha di cui 550 ha nel territorio comunale di Pianiga; questi raccolgono le acque dell'area nord del Comune, oltre a quelle della parte sud dei paesi confinanti, Villanova di Camposanpiero, Santa Maria di Sala, Mirano, e la zona nord-est del comune di Vigonza. Il bacino chiude dove il Volpin entra nel Pionca in Comune di Mirano poco prima del sottopasso dello stesso Pionca con il Taglio di Mirano.
- **Il bacino del Cavinello** è costituito dallo scolo Cavinello e dallo scolo Cavin Maggiore, la superficie è di circa 1.450 ha di cui 950 ha nel territorio comunale di Pianiga; questi raccolgono le acque dell'area centrale del Comune, oltre a quelle dell'area nord est del Comune di Vigonza. Il bacino chiude in località Cazzago dove il Cavinello entra nel Pionca.
- **Il bacino del Pionca**, oltre agli scoli sopra visti, raccoglie le acque della parte sud del Comune attraverso lo scolo Bolenga, e lo stesso Pionca. Questo bacino ha una superficie pari ad 1.200 ha di cui 450 ha nel territorio comunale di Pianiga. Il bacino del Pionca è costituito anche dallo scolo Pionchetta, che raccoglie le acque nel Comune di Vigonza ed entra nello scolo Pionca poco prima che lo stesso attraversi il territorio comunale di Pianiga.
- La parte di territorio confinante con il Comune di Fiesso d'Artico ed il centro di Dolo è servito dallo scolo Tergolino e dai suoi affluenti Fossa Crea e dallo scolo Torre. Nel Tergolino entrano anche due sottobacini idraulici, a sud del Tergola e dello scolo Serraglio, che sono situati fuori dal territorio comunale, e precisamente il **bacino del Selgarelli**, con una superficie di circa 850 ha, che scola la parte del territorio sud-est del Comune di Vigonza ed una piccola parte dell'area nord del Comune di Strà ed il **bacino del Castellaro** con una superficie di circa 550 ha, che scola la parte del Comune di Fiesso D'Artico

comprendente il centro del paese, quindi l'area più urbanizzata del Comune, compresa tra il Naviglio Brenta e lo scolo Serraglio.

- **Lo scolo Tergolino** affluisce nello scolo Pionca dopo aver attraversato con un sottopasso il Taglio di Mirano. Le due botti a sifone del Pionca e del Tergolino, quando i due scoli sono in fase di piena, funzionano con modalità alterne, creando così dei rigurgiti.

Infine, il Comune di Pianiga è lambito nella parte meridionale del territorio dallo scolo Serraglio, il quale è un canale pensile che regola il flusso delle acque del fiume Tergola con il Naviglio Brenta.

Si riporta di seguito la carta dei bacini idrografici





### 3.3 Idrogeologia

---

La fusione degli aspetti geologico-strutturali del territorio e di quelli idraulici permette di trarre un bilancio generale riguardo il comportamento delle acque sotterranee nel territorio in oggetto. L'importanza di tale aspetto è legata alla quantità, poiché il sottosuolo rappresenta ancora oggi una risorsa dal punto di vista della ritenzione idrica e della capacità filtrante del terreno in certe zone, ma anche e soprattutto alla qualità, poiché gli acquiferi rappresentano una riserva d'acqua pura non indifferente.

A scala vasta, partendo da nord, in corrispondenza dell'asse Castelfranco - Cittadella, gli strati più profondi in cui viene intercettata la falda hanno profondità variabile tra 42 metri dal piano campagna presso Cittadella e 33 metri nelle vicinanze di Villa del Conte. Avvicinandosi alla laguna la profondità via via diminuisce, fino ad arrivare al punto più basso tendente allo 0, nelle località storicamente caratterizzate dalla bonifica idraulica.

In ultima analisi la falda si avvicina gradualmente alla superficie procedendo verso sud ed affiora nella fascia delle risorgive. L'acqua in falda scorre in direzione nord/ovest - sud/est. La ricarica dell'acquifero freatico indifferenziato è dovuta alle dispersioni dei fiumi, alla infiltrazione delle precipitazioni e dell'acqua di irrigazione. Essendo il sottosuolo a sud delle risorgive costituito da un'alternanza di litotipi sabbiosi a granulometria variabile e litotipi argilloso-limosi, l'acquifero, non più unico, è costituito da più falde: l'acquifero superiore freatico e l'acquifero inferiore confinato. L'acquifero superiore freatico è alimentato dai flussi provenienti dall'acquifero indifferenziato, dalla infiltrazione delle precipitazioni e dall'irrigazione; l'acquifero confinato scorre sotto uno strato impermeabile ed è in certi punti in pressione.

Di fondamentale importanza è la variazione dei livelli delle falde, in funzione del rapporto tra afflussi e deflussi; il cosiddetto bilancio di falda idrica infatti risulta determinante per l'esistenza della falda stessa e quindi per l'equilibrio idrogeologico che si è formato nel corso dei secoli.

#### 3.3.1 La falda

---

La falda freatica è posta a debole profondità, come in tutti i territori a valle della fascia delle risorgive (1 – 3 m da piano campagna), e presenta oscillazioni stagionali contenute; è alloggiata in orizzonti sabbiosi o limosi. Vista la situazione stratigrafica, non si può chiaramente parlare di una prima falda unica e continua; si tratta, come accennato in precedenza, di un insieme di lenti di materiali più permeabili, parzialmente comunicanti tra loro, confinate tra materiali fini meno permeabili, entro cui è presente, in funzione del regime di alimentazione delle falde principali, acqua dotata di determinate pressioni neutrali. Il livello della falda misurato è in realtà un equilibrio dinamico in relazione alle caratteristiche granulometriche dei materiali e al regime idrogeologico vigente in quel momento. Quindi gli andamenti freatici sono senz'altro influenzati dagli eventi meteorici locali, ma sono soprattutto legati alla granulometria dei terreni, più o meno adatti a smaltire le acque.

Il territorio del comune di Pianiga presenta un andamento della superficie freatica, a direzione prevalente NNW – SSE, che è ampiamente condizionato dalla morfologia superficiale, con un livello medio situato circa 1 m sotto al piano campagna, e con limitate differenze tra il livello dei canali e la profondità della falda stessa.

Inoltre, nei terreni sottoposti a bonifica, è improprio parlare di falda, in quanto si tratta solo di debolissimi quantitativi idrici localizzati in piccole lenti sabbiose o impregnanti i materiali limosi e argillosi. In tutta la zona di bonifica la falda, come la rete idrografica superficiale, può essere strettamente dipendente da fattori antropici, legati al funzionamento delle idrovore.

## 3.4 Suolo e sottosuolo

---

### 3.4.1 Geologia

---

Gli aspetti geologici di un territorio vanno ben oltre i meri confini amministrativi, poiché riguardano territori molto più ampi, a livelli di regione e macroregione geografica. Entrando nello specifico, trattandosi di un territorio esclusivamente pianeggiante, quello considerato non è caratterizzato da formazioni rocciose; sono pertanto due sostanzialmente i fenomeni geologici che hanno contribuito a determinare la conformazione attuale del territorio in esame: le glaciazioni e le alluvioni.

Il territorio Veneto della bassa pianura, corrispondente alla zona in oggetto, ha raggiunto la sua attuale configurazione negli ultimi due milioni di anni; il lento sollevamento orogenetico dell'area montuosa fu parzialmente bilanciato da processi erosivi ed i detriti trasportati dai fiumi colmarono gradualmente il grande bacino subsidente che separava gli appennini dalle alpi meridionali, formando la pianura Padana e Veneta. Nell'ultimo milione di anni si sono succeduti almeno quattro importanti glaciazioni, di cui l'ultima (detta Würmiana e risalente a 75.000-150.000 anni fa) contribuì in maniera sostanziale a definire i depositi morenici situati più a nord dell'area di studio (Quero e Vittorio Veneto).

Ma la pianura ha una storia geologica molto recente, identificabile nel periodo Quaternario. I depositi della Pianura Veneta sono costituiti da potenti sequenze di materiali alluvionali derivanti soprattutto dall'erosione degli accumuli morenici durante le diverse glaciazioni quaternarie. La rappresentazione cartografica tende ad evidenziarne i caratteri superficiali (sino a circa 30 metri di profondità) con indicazioni sulla granulometria e la permeabilità, identificando in particolare una fascia principale che caratterizza l'area di studio e che si sviluppano secondo una direzione SO – NE.

Questa fascia è caratterizzata dalla presenza prevalente di limi e argille, ovvero i depositi più leggeri che nel corso dei secoli i principali corsi d'acqua hanno portato a valle verso l'attuale laguna. Quindi la natura del territorio è molto più caratterizzante per gli aspetti pedologici che non per quelli geologici, che hanno dunque un'origine relativamente recente.

Un'altra considerazione, emersa dalla lettura di analisi specifiche dell'area, risulta proprio dalle caratteristiche strutturali del territorio, con l'assenza di importanti corsi d'acqua che, almeno negli ultimi due millenni, non hanno alterato profondamente la struttura geologica, dimostrato dal fatto che la stessa centuriazione romana, a differenza di altre parti del territorio veneto, si è mantenuta pressoché integra



I Depositi fluviali della pianura alluvionale recente, che si estendono sino ai margini della conterminazione lagunare, sono costituiti da terreni con tessitura prevalentemente limosa e limosa-argillosa, e sono il risultato della più recente (in termini geologici) azione di trasporto dei fiumi.

Le Fasce di divagazione delle aste fluviali attuali e recenti coincidono con i tracciati dei corsi d'acqua attuali ed estinti. I corsi estinti, detti paleoalvei, sono particolarmente rintracciabili non solo da un punto di vista pedologico, vista l'elevata concentrazione di sabbia, ma anche da un punto di vista morfologico, poichè a volte sono fasce più depresse; altre ancora, con l'ausilio delle fotografie aeree, sarà possibile individuarle con una diversa intensità dell'attività vegetativa, a causa di una maggior presenza d'acqua e di una diversa composizione tessiturale rispetto ai terreni circostanti.

Al di là di alcune prime generiche considerazioni legate alla qualità dei terreni, che saranno opportunamente approfondite nell'analisi del suolo, la conclusione più interessante alla quale si può giungere, ribadendo quanto già accennato in precedenza, è che complessivamente il territorio esaminato non ha subito in passato grossi stravolgimenti, in corrispondenza della *Centuriatio* romana. L'intera area corrispondente alla centuriazione romana, che si estende a cavallo delle province di Padova e Venezia e delimitata ad ovest ed a sud dalle fasce di divagazione del Brenta e del Naviglio Brenta (uno dei suoi rami principali in passato) ed a nord da tracce di un paleoalveo e dal fiume Muson dei Sassi sino a Camposampiero e dal Muson Vecchio; ad est vi sono le aree di più recente bonifica e poi, oltre Marghera e Mestre, la Laguna di Venezia. Ciò dimostra come la centuriazione romana sia giunta intatta fino ai nostri giorni, non solo perché trattasi di una struttura antropica fortemente integrata nel territorio e funzionale, ma soprattutto perché il territorio su cui venne realizzata non ha mai subito grossi cambiamenti da parte dei fiumi, che si sono "limitati" a divagare in modo meno incisivo che in altre parti. A titolo di esempio si osservi la parte compresa tra il Naviglio Brenta ed il Fiume Adige a sud dell'area studio: l'area è attraversata da diversi paleoalvei e fasce di divagazione fluviale che sicuramente hanno cancellato la totalità dei segni di preesistenti centuriazioni la cui presenza in passato è documentata da fonti storiche attendibili, da rilievi aereofotogrammetrici e da studi condotti in sito da parte di esperti.

### **3.4.3 Microrilievo**

---

L'analisi della struttura altimetrica risulta fondamentale per comprendere appieno i caratteri del territorio superficiale e per considerare all'interno di ogni bacino e sub-bacino di riferimento le linee primarie di deflusso delle acque. Essendo un territorio completamente pianeggiante, non si ravvisano nel complesso dislivelli tali da determinare evidenti e pericolose forme di scorrimento superficiale delle acque; risulta tuttavia interessante approfondire tale struttura per comprendere quali siano le corsie preferenziali che assume l'acqua in determinate situazioni (soprattutto durante fenomeni temporaleschi intensi) e per coglierne l'eventuale legame con gli allagamenti verificatisi negli ultimi dieci anni.

L'altimetria varia da un massimo di circa 11,00 ml. s.l.m. nella parte nord-occidentale ai circa 5,00 ml. nella parte sud-orientale (Cazzago); tra questi punti si sviluppa una struttura altimetrica apparentemente semplice, che evidenzia sostanzialmente il movimento tipico assunto dai fiumi della bassa pianura veneta; si nota infatti, a scala più ampia, come le bande altimetriche si sviluppino in direzione prevalentemente SO-NE nell'area compresa tra Cittadella e Camposampiero, e come invece tenda ad assumere una disposizione N-S avvicinandosi alla laguna. Tale particolarità è conseguente ad una maggior pendenza iniziale, che ha portato i principali corsi d'acqua a depositare in passato i loro detriti più pesanti, mentre nell'area più prossima al Miranese è conseguente ad un deposito fluviale più leggero e quindi maggiormente distribuito sul territorio. I movimenti dei corsi d'acqua principali che hanno originato la pianura veneta hanno dunque contribuito a modellare soprattutto l'area della centuriazione romana.

A livello territoriale, sovracomunale, si possono dunque individuare due tipologie di struttura altimetrica: una costituita da una maggiore pendenza, che contribuisce ad aumentare la velocità delle acque facendole allontanare in maniera sensibile, ed un'altra costituita da una clivometria meno accentuata, dove sostanzialmente il territorio è più sensibile al ristagno delle acque. La forte differenza esistente tra le due aree viene rispecchiata dal grafico n. 1 che mostra il profilo del territorio e la collocazione dei principali comuni dell'area. In esso si può notare come la maggior parte dei centri urbani siano concentrati nella parte bassa del

grafico, dove il terreno è più piatto, ma soprattutto dove in passato è stata organizzata una forma di regimazione delle acque quale la centuriazione romana, nella quale si colloca anche il Comune di Pianiga. Altro aspetto fondamentale della struttura altimetrica è la presenza di barriere evidenti che tagliano il territorio e soprattutto ostacolano il deflusso superficiale delle acque; tale aspetto è dettagliatamente approfondito nella sezione relativa alla morfologia, ma è importante specificare come vi sia una tendenza, attraverso la realizzazione di dette barriere (rilevati stradali, arginature di canali pensili e ferrovie) a frammentare il territorio deteriorando la struttura altimetrica che si è formata in modo naturale.

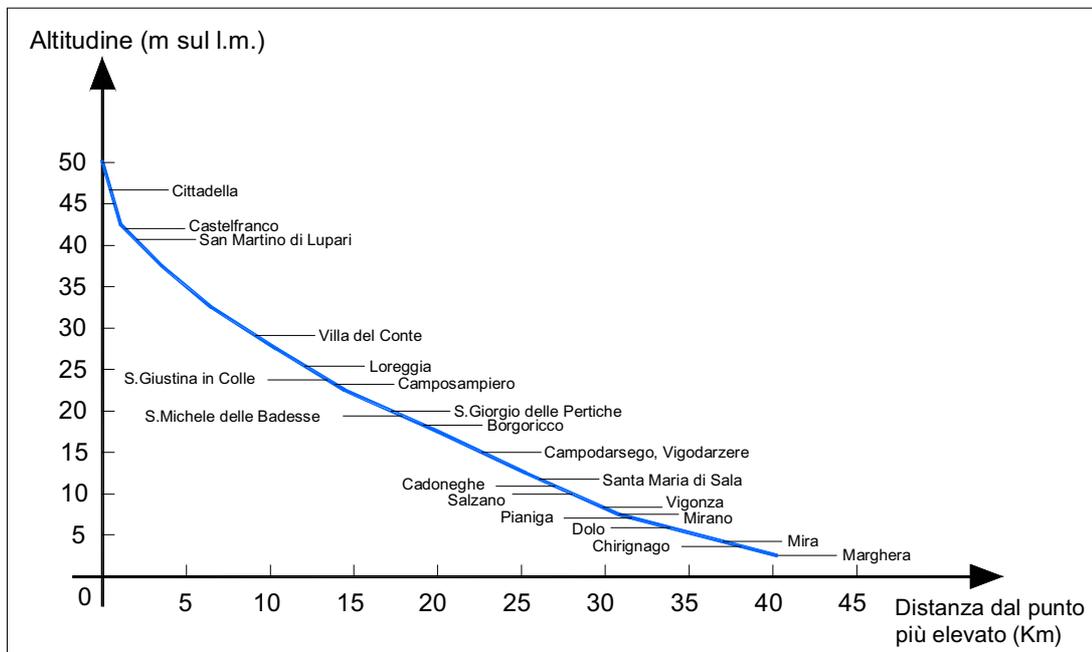


Grafico n. 1 - Collocazione dei principali comuni dell'area studio in funzione dell'altezza sul livello del mare.

### Linee di pendenza

Attraverso un'elaborazione statistica delle pendenze sono stati rilevati schematicamente i principali punti di deflusso nel territorio all'interno del quale si colloca il Comune di Pianiga; le frecce indicano dunque le probabili vie di scorrimento nel territorio a prescindere dalla sua costituzione pedologica, ma semplicemente basandosi sulle pendenze rilevate. E' stato inoltre assegnato un diverso grado di magnitudine strettamente correlato alle pendenze associate alla posizione delle frecce.

Vengono confermati i deflussi principali che associano ogni superficie delimitata da un sottobacino al proprio corso d'acqua principale, ma si notano anche situazioni clivometriche particolari che necessitano di una particolare attenzione:

- l'area della centuriazione romana tende, salvo casi particolari, a rispettare le naturali clivometrie, nell'assetto degli scoli perimetrali delle centurie; questo è visibile soprattutto nel territorio compreso tra Camposampiero e Pianiga;
- le barriere infrastrutturali ed i canali pensili condizionano pesantemente la parte meridionale del più ampio ambito d'indagine, determinando vere e proprie strozzature. Le pendenze indicano, infatti, che in questi punti il territorio è condizionato dalla presenza del Naviglio (quindi una fascia di terreni adiacenti più elevati) che si oppone all'andamento altimetrico naturale NO-SE creando veri e propri avvallamenti in prossimità di queste infrastrutture (Autostrada A4 e ferrovia Padova-Venezia).

### 3.4.4 Morfologia

La carta morfologica testimonia il passato di un territorio che nonostante i numerosi interventi antropici, susseguitisi a partire già dal periodo romano, conserva ancora interessanti tracce naturali. Trattandosi della forma del territorio, quindi sia naturale che antropica, è stata successivamente aggiornata anche con le principali arginature dei fiumi, i principali rilevati ferroviari e stradali.

Dalla carta morfologia, così arricchita, si sono potute trarre alcuni elementi di sintesi interessanti fra cui: considerazioni in merito alle principali barriere al deflusso superficiale dell'acqua; l'individuazione di aree a sofferenza idraulica perché depresse rispetto al territorio circostante o perché "incastrate" fra diverse barriere al deflusso; le principali vie di deflusso naturale che tende ad assumere l'acqua.

### **Barriere al Deflusso**

Un aspetto fondamentale nello studio idraulico del territorio è quello legato alla presenza di barriere naturali ed artificiali al deflusso superficiale delle acque meteoriche. La presenza, infatti, di impedimenti superficiali in un territorio per gran parte impermeabile o quasi, nel quale dunque la maggior parte dell'acqua meteorica non filtra in profondità ma ruscella superficialmente, rappresentano punti delicati in quanto, ponendosi spesso perpendicolarmente al naturale deflusso delle acque, secondo le linee di massima pendenza, determinano la formazione di ampie aree di ristagno e spesso di allagamento.

Dal punto di vista delle barriere si sono individuate quattro categorie:

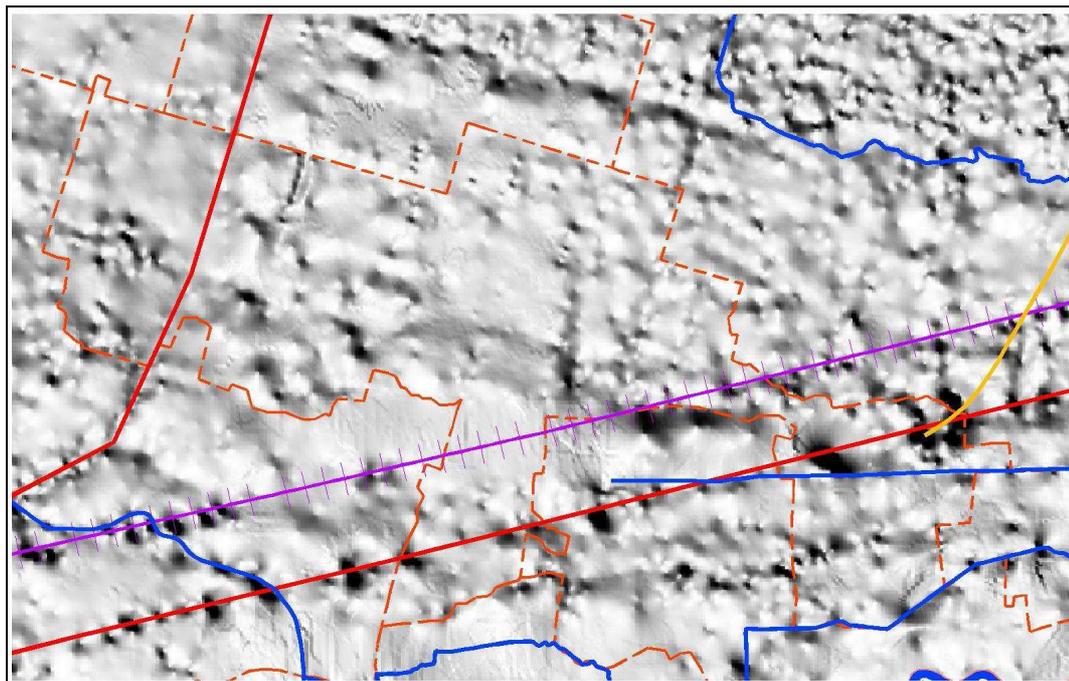
- arginature antropiche di fiumi pensili;
- arginature naturali (dossi fluviali);
- rilevati ferroviari;
- rilevati stradali.

Le arginature antropiche di fiumi pensili rappresentano le prime opere artificiali di una certa imponenza realizzate nell'area. Sono costituite da terreno di diversa origine, presumibilmente ricavato nell'area di costruzione; spesso infatti, se non in caso di rotte, non si è sempre certi della natura del materiale che costituisce questi argini. Di notevole importanza sono gli argini del Taglio di Mirano, che dall'omonima località procede verso Mira. In corrispondenza di queste arginature i corsi d'acqua dell'area sottopassano il corso d'acqua pensile tramite botti a sifone spesso oggetto di ostruzioni e conseguenti allagamenti delle aree a monte.

Le arginature naturali (dossi fluviali) rappresentano forme naturali di arginature potenziate nei secoli dall'attività umana per consolidare l'andamento naturale di un corso d'acqua. Le principali arginature di questo tipo presenti nell'area e nei territori comunali limitrofi sono quelle del fiume Tergola e nello specifico del uso tratto terminale, il Rio Serraglio, dello Scolo Pionca e del Naviglio Brenta.

I rilevati ferroviari coincidono con gran parte della rete ferroviaria che attraversa l'area di studio, la linea Padova-Venezia, e sono costituiti da una massicciata spesso ricoperta lateralmente con terreno ed erba.

I rilevati stradali coincidono con le infrastrutture stradali principali dell'area. Sono costituiti da terrapieni di materiale terroso costipato sopra al quale è stata realizzata la strada. Si ricordano l'autostrada A4 Milano-Venezia, che taglia da est ad ovest il territorio, la Statale n. 515 "Noalese" ed il futuro "Passante" di Mestre.



*Principali barriere al deflusso delle acque (naturale ed antropiche) presenti nell'area oggetto di studio sovrapposte alla modello tridimensionale dell'area.*

*In rosso la viabilità, in viola i rilevati ferroviari, in blu i corsi d'acqua arginanti e pensili.*

### 3.4.5 Pedologia

Dall'analisi delle carte dei suoli disponibili<sup>1</sup> si sono potute trarre alcune sintesi molto importanti, che si possono riassumere nelle seguenti:

- produzione di una cartografia di sintesi descrivente la permeabilità dei terreni;
- individuazione (e conferma) di alcuni tracciati antichi e presenti di corsi d'acqua;
- individuazione di aree "sofferenti" dal punto di vista idraulico per il ristagno d'acqua.

#### La Pedologia del territorio

Il raggruppamento delle diverse voci di legenda contenute nelle carte originali ha permesso di ottenere come sintesi una legenda costituita dalle seguenti classi tessiturali, a permeabilità decrescente:

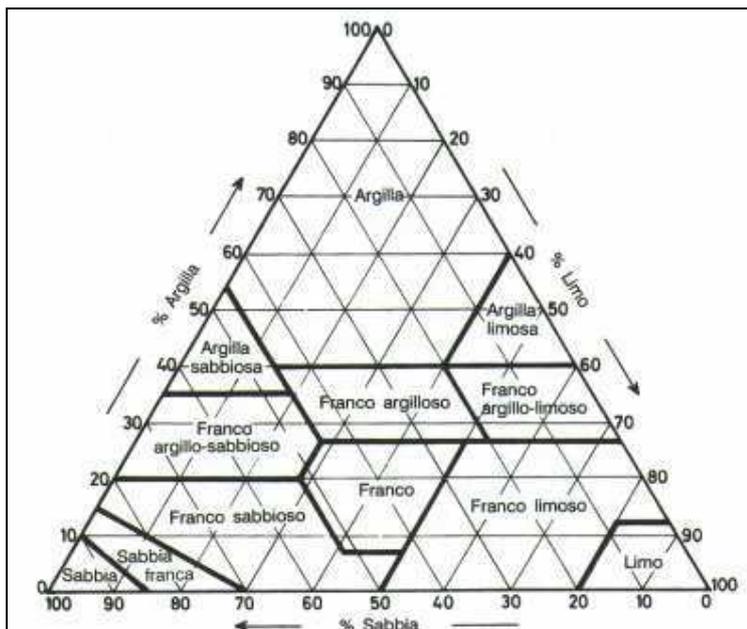
Sabbie e sabbie-limose (Franco sabbioso);

Limi e sabbie-argillose (Franco limoso, e Sabbio-argilloso);

Limi-argillosi ed argille (Franco argilloso, Limo-argilloso ed Argillo-sabbioso).

Le Sabbie e sabbie-limose (Franco Sabbioso) iniziano immediatamente a sud della fascia delle risorgive (fascia compresa nei comuni a nord di Camposampiero, Villa del Conte, lo reggia, ecc.) riducendosi progressivamente nel loro degradare verso sud sud-est, fino all'incontro con la fascia occupata prevalentemente dalle argille e dai limi. La presenza di sabbie nel territorio in esame si concentra esclusivamente in corrispondenza delle aree di esondazione dei corsi d'acqua attuali ed estinti e nei paleoalvei. Le aree di esondazione fluviale costituiscono traccia palese del tracciato dei fiumi che nel passato divagavano nell'area depositando a più riprese grosse quantità di materiale: sabbie, più pesanti, nelle immediate vicinanze delle aree di esondazione, mentre limi e argille, più leggeri, nelle aree più lontane.

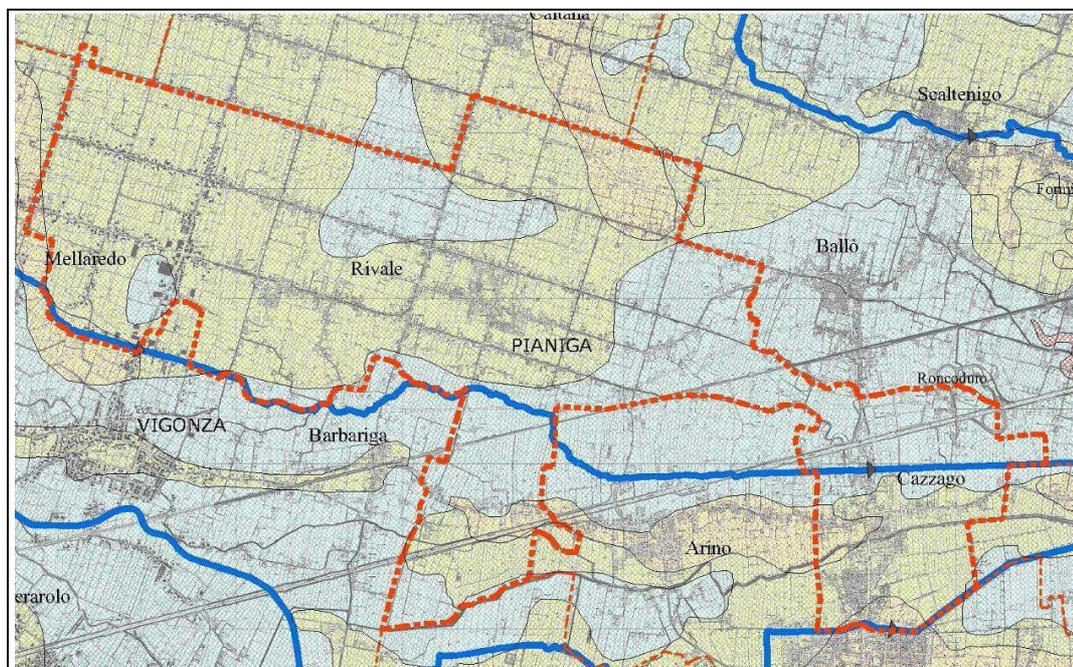
<sup>1</sup> Vedi tra gli altri: Carte dei suoli del Bacino Scolante nella Laguna di Venezia, Analisi geologiche del P.R.G. di Pianiga, Carte geomorfologia della Provincia di Venezia, ecc..  
H:\clic\PIAN0603\Produzione\Word\Compatibilità\_idraulica\elab 34 compatibilità idraulica PAT.doc



*Triangolo tessiturale. Le diverse proporzioni tra sabbie, limi ed argille determinano franchi diversi. (Fonte: Pedologia pratica, 1991).*

Limi e sabbie-argillose (Franco Limoso e SabbioArgilloso) si concentrano nella parte centro-settentrionale del territorio comunale e nella zone meridionale (Cazzago). Rappresentano la fascia di esondazione fluviale immediatamente contermina a quella sabbiosa, dove si concentrano pertanto i materiali più leggeri della sabbia, i limi.

Limi-argillosi ed argille (Franco argilloso, Limo-argilloso ed Argillo-sabbioso) si concentrano nella parte centro-meridionale, ad esclusione delle area altrimenti occupate come sopra detto, costituendo in pratica i "catini" interfluviali dei corsi d'acqua, formati prevalentemente da argille e con caratteristiche di bassa permeabilità.



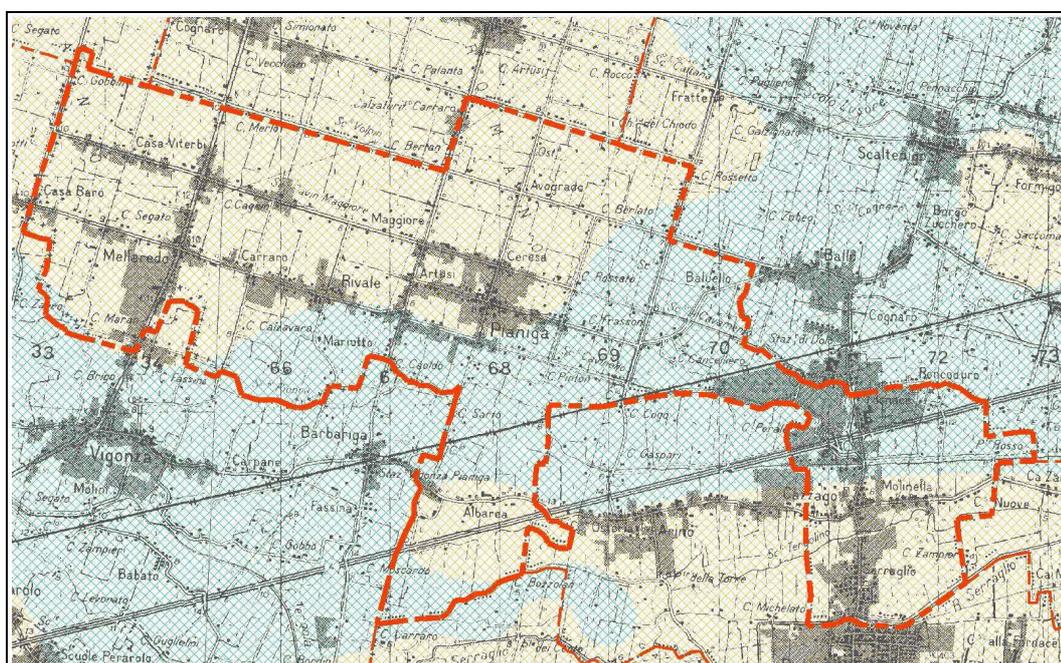
*Pedologia: in giallo "Sabbie e sabbie-limose", in verde "Limi e sabbie-argillose", in azzurro "Limi-argillosi ed argille".*

### Permeabilità dei terreni

Dalla pedologia è stata ottenuta la Carta della Permeabilità dei terreni, ovvero la capacità che ha un terreno di far passare l'acqua attraverso gli spazi presenti tra i granuli: i pori. Tale carta è frutto di un ulteriore accorpamento delle voci di legenda secondo le caratteristiche di conducibilità idraulica  $k$  delle singole classi tessiturali componenti il suolo. Ai fini della comprensione del funzionamento del terreno in corrispondenza di eventi meteorologici intensi, o nei confronti delle forme di inquinamento diffuso (nutrienti, fitofarmaci, pesticidi, ecc.) risulta di notevole importanza conoscere quale sia il grado di assorbimento iniziale dei terreni in caso di pioggia e soprattutto il loro comportamento in caso di piogge frequenti nel breve periodo. Tale informazioni infatti conducono ad alcune semplici considerazioni, fra le quali la definizione di aree meno idonee all'insediamento perché soggette a rapidi allagamenti oppure più vulnerabili perché permeabili.

Dal punto di vista della permeabilità l'area è stata così suddivisa:

- Terreni con elevata permeabilità;
- Terreni con discreta permeabilità;
- Terreni poco permeabili.



*Permeabilità dei terreni: in giallo terreni con discreta permeabilità, in azzurro terreni poco permeabili in grigio aree impermeabilizzate.*

I Terreni con discreta permeabilità si concentrano nella parte centro settentrionale del Comune; sono presenti in parte sabbie, e poi limi e limi-argillosi. Tale composizione deriva prevalentemente dal tipo di formazione del suolo avvenuto in passato, costruito grazie al trasporto solido dei fiumi Brenta e Muson (più a nord) e in modo minore Tergola (ora Serraglio). A scala di bacino l'assenza al centro dell'area della centuriazione romana di grossi corsi d'acqua, sia oggi che nel passato, ha contribuito a rendere questa zona un enorme "catino" interfluviale, i cui estremi sono costituiti verso nord dall'area di esondazione del fiume Muson Vecchio ed a sud dal Naviglio Brenta. Tale struttura a catino era già emersa ed evidenziata anche nelle analisi morfologiche e del microrilievo. Il comportamento idraulico di tali terreni è discreto, ma un'eccessiva quantità d'acqua li trasforma rapidamente in superfici poco permeabili.

I Terreni poco permeabili sono costituiti prevalentemente da argille, limi argillosi e da argille sabbiose. Rappresentano aree che in presenza di precipitazioni anche contenute nel tempo e di breve durata si imbibiscono rapidamente. Storicamente il problema è stato affrontato, sin dall'epoca romana, con la realizzazione di un fitto reticolo di corsi d'acqua che potesse, nel limite del possibile, allontanare nel modo più rapido e veloce possibile le acque.

### 3.5 Il clima e le precipitazioni

Il clima del Veneto, pur rientrando nella tipologia mediterranea, presenta proprie peculiarità, dovute principalmente al fatto di trovarsi in una posizione di transizione e quindi subire varie influenze: l'azione mitigatrice dell'Adriatico, l'effetto orografico delle Alpi e la continentalità dell'area centro europea. Ciò comporta un clima lievemente più mite rispetto a quello delle altre regioni padane: in media si mantengono all'incirca uguali le temperature estive, ma più alte quelle invernali.

L'area in esame, secondo la carta bioclimatica di Tommaselli e Hall del 1972 è caratterizzata da clima temperato.

#### Vento

Per quanto riguarda l'analisi anemologica si fa riferimento alla pubblicazione regionale "Il Veneto ed il suo ambiente nel XXI secolo".

La Pianura Padana è circondata dall'arco alpino, che blocca il transito delle correnti lungo i lati Nord ed Ovest, e dalla dorsale appenninica a Sud. L'unico lato aperto è ad Est, dove si trova il mare Adriatico. L'effetto barriera dei rilievi è tanto più significativo se si considera che i venti dominanti alle medie latitudini sono occidentali. Nella realtà tali venti risultano quasi completamente schermati dalle Alpi. Questa situazione geografica si traduce nell'assimilare la Pianura Padana ad una vera e propria "vasca" che può proteggere la massa d'aria dall'azione dei venti, favorendo l'accumulo di sostanze inquinanti. Se si trascurano le brezze a regime locale, dovute alla discontinuità termica tra terra e mare o tra valle e montagna, i venti più significativi per intensità e per frequenza, che interessano la pianura veneta orientale, soffiano da nord est.

#### Precipitazioni

Allo stato attuale in prossimità del Comune di Pianiga sono presenti le seguenti stazione meteorologiche dell'ARPAV:

SCELTA STAZIONI PER COMUNE		SPECIFICHE DELLE STAZIONI METEOROLOGICHE								
PROV.	COMUNE	Cod.	Nome stazione	Prov.	Comune in cui è sita la stazione	Data inizio attività	Quota m. s.l.m.	Gauss X	Gauss Y	
VE	Pianiga	167	Mira	VE	MIRA	01-feb-92	5	1743864	5036132	
VE	Pianiga	179	Campodarsego	PD	CAMPODARSEGO	03-feb-92	15	1727668	5042147	
VE	Pianiga	234	Orto Botanico di Padova	PD	PADOVA	01-mag-00	12	1725465	5031295	
VE	Pianiga	111	Legnaro	PD	LEGNARO	01-lug-91	8	1731296	5025799	

#### ARPAV Centro Meteorologico di Teolo Bollettino dei valori mensili pluriennali

Stazione Mira Parametro Precipitazione (mm)

(Valori dal 1 gennaio 1996 al 31 dicembre 2005)

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
1996	79.8	36.8	11.6	137	75.8	133.2	35.8	100.8	66	145	92.8	145	1059.6
1997	74	11.2	9	44.8	49	55.8	110.8	30	16.8	28.4	101.4	92.2	623.4
1998	32.2	12.6	14.2	110.6	51.4	98.2	51.8	9.4	144.8	218	20.4	14.6	778.2
1999	36.4	18.2	44.8	125.2	62.6	209.8	101	47	40.2	120	168.4	65.4	1039
2000	2.6	7.8	85.6	58.4	90.4	13.2	38.2	114	84.2	148.6	153.2	65.8	862
2001	85.4	13	154.4	74.4	64.2	74	130.2	64.2	76.4	44.6	46	3	829.8
2002	44.4	48	4	96.6	158.6	111.4	178.8	197.4	53.8	121.6	87.6	74.4	1176.6
2003	33.6	12.2	3	110	28	41	25.2	49.8	59.8	62.6	116.2	80.4	621.8
2004	43.6	182.8	107.8	60	128.8	37.2	81.6	78.8	70.2	111.6	87.6	66.2	1056.2
2005	3.8	2.2	7.2	110	46.6	32.2	107.8	133.4	66.6	229	148	48	934.8
<b>Medio mensile</b>	<b>43.6</b>	<b>34.5</b>	<b>44.2</b>	<b>92.7</b>	<b>75.5</b>	<b>80.6</b>	<b>86.1</b>	<b>82.5</b>	<b>67.9</b>	<b>122.9</b>	<b>102.2</b>	<b>65.5</b>	<b>898.1</b>

- Il valore mensile è la somma valori giornalieri. Il valore somma annuale è la somma dei valori mensili.
- Il valore medio mensile è il valore medio dei valori mensili degli anni.

## Ufficio Idrografico di Venezia

Si riportano le tabelle relative alla stazione di Strà, distante circa 7 chilometri da Pianiga con i tempi di ritorno di eventi pluviometrici, misurati su diversi intervalli di tempo (minuti, ore, giorni), elaborate dai dati desunti dagli Annali Idrologici dell'Ufficio Idrografico di Venezia;

Stazione di STRA'				
Parametri regolarizzazione dati di precipitazione				
$P(x) = e^{-\alpha(x - \beta)}$				
1 gg	2 gg	3 gg	4 gg	5 gg
N: 39 Media: 54.767 Alfa: .068 Beta: 46.779	N: 39 Media: 73.272 Alfa: .043 Beta: 60.530	N: 39 Media: 80.890 Alfa: .042 Beta: 67.895	N: 39 Media: 85.092 Alfa: .041 Beta: 71.768	N: 39 Media: 90.074 Alfa: .040 Beta: 76.509
Tr = 2 Xt = 52.17	Tr = 2 Xt = 69.13	Tr = 2 Xt = 76.67	Tr = 2 Xt = 80.76	Tr = 2 Xt = 85.67
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : a = 10.627 n = .235 (T = minuti)				
Tr = 5 Xt = 68.84	Tr = 5 Xt = 95.73	Tr = 5 Xt = 103.79	Tr = 5 Xt = 108.57	Tr = 5 Xt = 113.98
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : a = 16.335 n = .221 (T = minuti)				
Tr = 10 Xt = 79.88	Tr = 10 Xt = 113.33	Tr = 10 Xt = 121.75	Tr = 10 Xt = 126.99	Tr = 10 Xt = 132.73
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : a = 20.147 n = .215 (T = minuti)				
Tr = 25 Xt = 93.83	Tr = 25 Xt = 135.58	Tr = 25 Xt = 144.44	Tr = 25 Xt = 150.25	Tr = 25 Xt = 156.41
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : a = 24.984 n = .210 (T = minuti)				
Tr = 50 Xt = 104.18	Tr = 50 Xt = 152.09	Tr = 50 Xt = 161.27	Tr = 50 Xt = 167.51	Tr = 50 Xt = 173.98
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : a = 28.581 n = .207 (T = minuti)				
Tr = 100 Xt = 114.45	Tr = 100 Xt = 168.47	Tr = 100 Xt = 177.98	Tr = 100 Xt = 184.64	Tr = 100 Xt = 191.43
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : a = 32.157 n = .205 (T = minuti)				
Tr = 200 Xt = 124.68	Tr = 200 Xt = 184.79	Tr = 200 Xt = 194.62	Tr = 200 Xt = 201.71	Tr = 200 Xt = 208.80
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : a = 35.724 n = .203 (T = minuti)				

Stazione di STRA'				
Parametri regolarizzazione dati di precipitazione				
$P(x) = e^{-\alpha(x - \beta)}$				
1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
N: 38 Media: 30.871 Alfa: .079 Beta: 24.019	N: 38 Media: 39.418 Alfa: .058 Beta: 30.139	N: 38 Media: 45.921 Alfa: .055 Beta: 36.109	N: 38 Media: 53.021 Alfa: .058 Beta: 43.645	N: 38 Media: 65.734 Alfa: .043 Beta: 53.215
Tr = 2 Xt = 28.65	Tr = 2 Xt = 36.41	Tr = 2 Xt = 42.74	Tr = 2 Xt = 49.98	Tr = 2 Xt = 61.67
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : a = 10.627 n = .235 (T = minuti)				
Tr = 5 Xt = 42.97	Tr = 5 Xt = 55.80	Tr = 5 Xt = 63.24	Tr = 5 Xt = 69.57	Tr = 5 Xt = 87.84
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : a = 16.335 n = .221 (T = minuti)				
Tr = 10 Xt = 52.45	Tr = 10 Xt = 68.64	Tr = 10 Xt = 76.82	Tr = 10 Xt = 82.55	Tr = 10 Xt = 105.16
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : a = 20.147 n = .215 (T = minuti)				
Tr = 25 Xt = 64.42	Tr = 25 Xt = 84.86	Tr = 25 Xt = 93.97	Tr = 25 Xt = 98.94	Tr = 25 Xt = 127.04
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : a = 24.984 n = .210 (T = minuti)				
Tr = 50 Xt = 73.31	Tr = 50 Xt = 96.89	Tr = 50 Xt = 106.70	Tr = 50 Xt = 111.10	Tr = 50 Xt = 143.28
<b>Parametri curva <math>H = a \cdot T^{**n}</math>: a = 28.581 n = .207 (T = minuti)</b>				
Tr = 100 Xt = 82.13	Tr = 100 Xt = 108.84	Tr = 100 Xt = 119.33	Tr = 100 Xt = 123.17	Tr = 100 Xt = 159.39

Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : $a = 32.157$ $n = .205$ (T = minuti)				
Tr = 200 Xt = 90.92	Tr = 200 Xt = 120.74	Tr = 200 Xt = 131.92	Tr = 200 Xt = 135.19	Tr = 200 Xt = 175.45
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : $a = 35.724$ $n = .203$ (T = minuti)				

Stazione di STRA'				
Parametri regolarizzazione dati di precipitazione				
$P(x) = e^{-\alpha \cdot (x - \beta)}$				
5 min	10 min	15 min	30 min	45 min
N: 0 Media: .000 Alfa: .000 Beta: .000	N: 0 Media: .000 Alfa: .000 Beta: .000	N: 33 Media: 19.158 Alfa: .155 Beta: 15.674	N: 30 Media: 26.173 Alfa: .111 Beta: 21.362	N: 26 Media: 29.269 Alfa: .089 Beta: 23.311
Tr = 2 Dati mancanti	Tr = 2 Dati mancanti	Tr = 2 Xt = 18.04	Tr = 2 Xt = 24.65	Tr = 2 Xt = 27.42
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : $a = 10.627$ $n = .235$ (T = minuti)				
Tr = 5 Dati mancanti	Tr = 5 Dati mancanti	Tr = 5 Xt = 25.37	Tr = 5 Xt = 34.82	Tr = 5 Xt = 40.11
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : $a = 16.335$ $n = .221$ (T = minuti)				
Tr = 10 Dati mancanti	Tr = 10 Dati mancanti	Tr = 10 Xt = 30.22	Tr = 10 Xt = 41.55	Tr = 10 Xt = 48.51
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : $a = 20.147$ $n = .215$ (T = minuti)				
Tr = 25 Xt = Dati mancanti	Tr = 25 Dati mancanti	Tr = 25 Xt = 36.35	Tr = 25 Xt = 50.06	Tr = 25 Xt = 59.13
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : $a = 24.984$ $n = .210$ (T = minuti)				
Tr = 50 Dati mancanti	Tr = 50 Dati mancanti	Tr = 50 Xt = 40.90	Tr = 50 Xt = 56.37	Tr = 50 Xt = 67.00
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : $a = 28.581$ $n = .207$ (T = minuti)				
Tr = 100 Dati mancanti	Tr = 100 Dati mancanti	Tr = 100 Xt = 45.42	Tr = 100 Xt = 62.63	Tr = 100 Xt = 74.82
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : $a = 32.157$ $n = .205$ (T = minuti)				
Tr = 200 Dati mancanti	Tr = 200 Dati mancanti	Tr = 200 Xt = 49.92	Tr = 200 Xt = 68.88	Tr = 200 Xt = 82.61
Parametri curva $H = a \cdot T^{**n}$ : $a = 35.724$ $n = .203$ (T = minuti)				

Per il Bacino scolante in Laguna di Venezia, all'interno del quale ricade completamente il Comune di Pianiga, sono state identificate delle isocurve di piovosità annuale che dimostrano come in laguna, rispetto alle aree più interne del bacino scolante, la quantità di pioggia che cade durante l'anno è circa 250 mm in meno, che corrisponde a circa il 30% in meno rispetto all'interno. Nell'area indagata le precipitazioni medie annue sono comprese tra gli 800 ed i 900 mm circa.

Le precipitazioni rappresentano un elemento da studiare nel dettaglio per una notevole varietà di fattispecie: poter dimensionare correttamente le reti di bonifica, prevedere fenomeni eccezionali di piena in determinati punti del territorio, effettuare delle stime su quanta acqua sarà disponibile, ad esempio, per l'attività agricola durante un'annata agraria. Le precipitazioni sono un fenomeno presente durante l'anno su tutto il territorio; la loro origine, l'intensità ed il numero di giorni piovosi varia di stagione in stagione. Le precipitazioni deboli e persistenti si verificano principalmente durante la stagione fredda e in quelle di transizione, mentre quelle intense sono caratteristiche della stagione calda. Le precipitazioni di inizio primavera, autunno ed inverno sono principalmente associate al passaggio di perturbazioni o allo sviluppo di aree cicloniche che portano masse d'aria umida e moderatamente calda che danno origine a precipitazioni persistenti ma di debole intensità. Nella tarda primavera e durante tutta l'estate le precipitazioni sono invece associate principalmente all'attività temporalesca; il riscaldamento estivo e la disponibilità di umidità permettono la formazione di celle temporalesche che danno origine generalmente a precipitazioni intense, talora anche con fenomeni di grandine e trombe d'aria.

Vista la complessità dello studio del fenomeno della pioggia, dell'area studio è stata considerata in prima approssimazione la precipitazione media annua (ovvero l'afflusso) e il deflusso medio annuo, giusto per avere un indicatore più o meno attendibile della quantità di acqua caduta e poi effettivamente presente in superficie.

Oltre al dato quantitativo in termini assoluti (afflusso meteorico) è importante conoscere la quota percentuale di acqua rimasta in superficie a determinare il deflusso superficiale; la rimanente infatti finisce nel sottosuolo o nell'atmosfera attraverso l'evaporazione e l'evapotraspirazione. Intuitivamente la dimensione del deflusso superficiale dipende dall'afflusso, ma alla sua formazione concorrono anche altre caratteristiche come il percorso che l'acqua deve seguire per giungere al recapito finale, la tipologia dei terreni (sabbiosi, limosi, argillosi quindi permeabilità diverse), le strutture agricole (diversa presenza di vegetazione, invasi superficiali come fossi e scoline), la presenza di urbanizzazioni (quindi impermeabilizzazione), le barriere (rilevati, argini), ed in ultima analisi la forma del territorio, elementi che incidono con pesi diversi sulla trasformazione dell'afflusso in deflusso.

### 3.6 Il sistema della viabilità

---

Da un punto di vista insediativo il territorio di Pianiga costituisce un esempio perfetto di “Città diffusa”, in cui la popolazione è equamente distribuita sul territorio, che è ben servito da un sistema di trasporto ferroviario e stradale. La densità abitativa rimane comunque bassa sull'intero territorio, dove sono però riconoscibili due sistemi a maggiore intensità: la parte centro-orientale, in cui si trova il capoluogo e le frazioni di Mellaredo e Rivale organizzate in funzione del “Graticolato” romano, e la parte est concentrata attorno allo sviluppo del casello autostradale. Attorno ad esso si è sviluppata anche una importante area produttiva collegata con le aree industriali dei comuni limitrofi (Mirano, Vetrego, Mira, Dolo). Riveste grande importanza da un punto di vista territoriale anche la presenza di capannoni sparsi al di fuori di tale area.

Le principali infrastrutture di collegamento che attraversano il territorio sono la linea ferroviaria Padova-Venezia, con stazioni più vicine a Ballò di Mirano e Peraga di Vigonza e l'Autostrada A4 “Venezia-Milano”, con casello più vicino a Roncoduro, facenti parte del Corridoio 5, componente della rete di mobilità europea. Altra viabilità di notevole interesse a livello sovracomunale è la Strada Statale n. 515 “Noalese”.

In località Roncoduro, in corrispondenza dell'attuale casello autostradale, uscita di Dolo, sarà realizzato l'innesto del nuovo “Passante di Mestre” sull'attuale Autostrada A4.

La gran parte delle rimanenti strade del Comune sono inserite nella scacchiera del reticolato romano, ad esclusione di quelle poste a sud dove la centuriazione si perde e si trasforma.

## 4 IL RISCHIO IDRAULICO NELLA PIANIFICAZIONE VIGENTE

---

Il territorio del Comune di Pianiga presenta, in relazione agli studi di analisi territoriale eseguiti nell'ultimo decennio ed in particolare in base a quanto riportato nel "Programma di previsione e prevenzione in materia di Protezione Civile" della Provincia di Venezia, un rilevante rischio idraulico ed idrogeologico da esondazione con frequenze temporali elevate ed una priorità di intervento definita alta, o, seppure per aree limitate, molto alta.

Nel Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale eseguito per conto del Consorzio di Bonifica Sinistra – Medio Brenta è stato eseguito un calcolo idraulico di verifica che ha dimostrato l'insufficienza di alcuni tratti della rete esistente in conseguenza della situazione morfologica ed idrologica, nonché delle variazioni antropiche avvenute, in concomitanza con il mancato adeguamento della rete di scolo e della mancanza di manutenzione.

In generale, le cause di malfunzionamento dei canali possono essere così schematizzate:

- l'altezza d'acqua del corso d'acqua recipiente o della Laguna provocano una situazione di rigurgito;
- il malfunzionamento idraulico di un tratto immediatamente a valle che impone condizioni critiche per il funzionamento del tratto precedente a monte;
- la sezione o la pendenza insufficiente a far transitare la portata calcolata; si ricorda che a causa della intensa antropizzazione i coefficienti idrometrici utilizzati per il calcolo dei canali di scolo sono aumentati considerevolmente;
- la presenza di un manufatto particolare, come una botte a sifone, un ponte o un restringimento, che causa una perdita di carico e quindi una strozzatura al libero deflusso delle acque.

### 4.1 Pericolosità, vulnerabilità e rischio

---

Innanzitutto è necessario illustrare cosa significa la parola "rischio" di un territorio, poiché si tratta di un termine con una precisa valenza che viene spesso utilizzato in senso generico e, soprattutto, errato, in quanto considera solamente alcuni degli aspetti necessari alla sua definizione.

Tutto il territorio presenta diversi gradi di *pericolosità ambientale*, intesa come la probabilità che un fenomeno naturale od indotto da interventi antropici avvenga in un determinato intervallo di tempo. Considerando, inoltre, la *vulnerabilità territoriale*, intesa come il complesso di tutte le peculiarità antropiche, compresi i progetti di espansione, e definendo una determinata soglia di pericolosità si ottiene il *rischio* ambientale di un territorio.

Il rischio idraulico non è perciò semplicemente la cartografia delle aree che hanno subito esondazioni nel passato, ma deriva dalla probabilità che un fenomeno naturale (ad esempio piogge intense o per periodi prolungati) od indotto da interventi antropici avvenga in un determinato intervallo di tempo associata alla vulnerabilità del territorio in esame.

Un vasto numero di pubblicazioni, in questi ultimi anni, si è occupato degli eventi naturali e del loro impatto sulle attività umane; in questi lavori termini quali "pericolo", "rischio" e "vulnerabilità" sono stati usati con significati differenti da vari autori.

Secondo la più recente letteratura internazionale il **rischio** è definito dalla probabilità che un determinato evento naturale avvenga, incidendo sull'ambiente fisico in modo tale da recare danno all'uomo ed alle sue attività. La valutazione in termini probabilistici dell'instabilità potenziale, indipendentemente dalla presenza antropica, definisce invece il grado di pericolosità di una certa area in funzione della tipologia, della quantità e della frequenza dei processi che vi si possono innescare.

La pericolosità, dunque, si traduce in rischio non appena gli effetti dei fenomeni naturali implicano un costo socio-economico da valutarsi riguardo all'indice di valore attribuibile a ciascun'unità territoriale. Tale misura di valore socio-economico integra i parametri indicatori dei processi naturali nella determinazione dei diversi livelli di rischio.

La definizione della pericolosità più che un punto di arrivo dovrebbe essere concepita come il punto di partenza per la gestione territoriale in aree soggette a potenziali dissesti ed in particolare come lo strumento fondamentale per la valutazione del rischio, della sua mitigazione e della sua gestione attraverso il piano di protezione civile. Infatti, alla luce della definizione della pericolosità è possibile valutare per le singole strutture (già esistenti od in progetto) la loro vulnerabilità ed il rischio connesso ad un eventuale fenomeno che le coinvolga.

Sulla scorta di queste analisi, le diverse alternative d'intervento possono essere preordinate ed analizzate secondo diagrammi di predominanza, in modo da fornire un quadro complessivo dell'effetto che le varie ipotesi d'intervento hanno rispetto alla diminuzione del rischio. In questo modo, ad esempio, risulterebbe possibile valutare l'idoneità di un intervento di mitigazione, eliminazione o convivenza con il rischio sotto molteplici aspetti (anche economici e sociali), rendendo più chiare alcune scelte tecniche talvolta difficilmente comprensibili dalla popolazione.

Infine, l'individuazione di possibili scenari che schematizzano l'evoluzione del rischio nel tempo, permette di pianificare non solo le nuove urbanizzazioni, ma soprattutto la gestione d'eventuali situazioni d'emergenza, individuando gli interventi più idonei al controllo a breve termine del pericolo ed a garantire nell'immediato la difesa e l'incolumità delle popolazioni.

Pertanto, la via indicata comporta un duplice vantaggio: a breve termine, la conoscenza e la divulgazione dello stato di sicurezza del territorio dal punto di vista geomorfologico ed idrogeologico, a lungo termine un valido strumento per la definizione della priorità degli interventi e per la redazione dei piani di protezione civile.

Si rileva l'importanza di fornire sempre ed in modo esplicito i criteri utilizzati nel corso della zonizzazione: in questo modo sarà possibile esprimere giudizi chiari e comprensibili anche ai non specialisti.

## 4.2 Le Aree Esondabili

---

Analizzando nel dettaglio alcune delle criticità individuate e potenziali più significative non ci si può sottrarre, come visto, all'analisi della pericolosità e del rischio derivante dall'acqua. Quando si parla di pericolosità e rischio idraulico si deve considerare la netta distinzione esistente tra pericolosità e rischio derivanti dalle cosiddette "Acque alte" e quelli derivanti dalle "Acque medio-basse". Nel primo caso si parla di alluvioni, alle quali è associato anche il trasporto di materiale solido, mentre nell'altro caso si parla di allagamenti. I due aspetti vanno indagati ed affrontati separatamente in quanto la loro prevenzione è strettamente legata ad una diversa forma di Pianificazione territoriale, urbanistica ed ambientale.

### 4.2.1 Le alluvioni storiche: 1882 e 1966

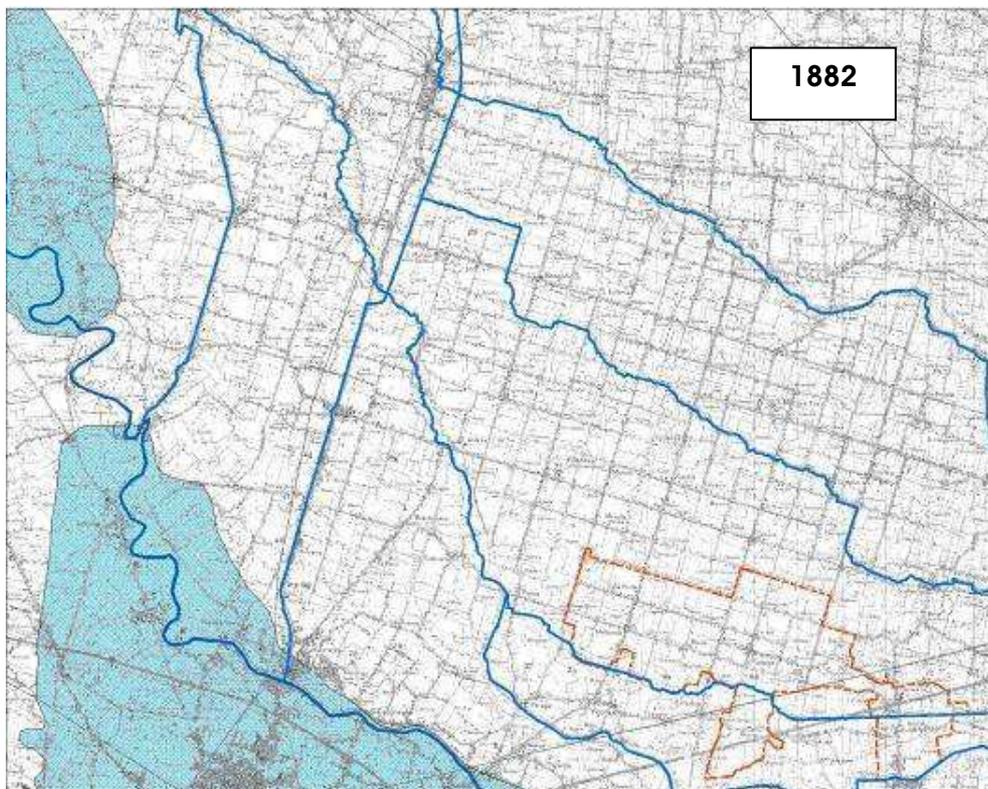
---

Gli eventi alluvionali del Settembre del 1882 e del Novembre del 1966 rappresentano, in termini "idraulici", i più recenti episodi che hanno coinvolto il territorio studiato. Si trattò in entrambi i casi di eventi eccezionali, sia perché scaturiti da situazioni di pioggia eccezionale, sia perché catastrofiche furono le conseguenze sul territorio. Entrambe non colpiscono direttamente il territorio di Pianiga ma, valutata la stretta connessione tra i diversi sistemi idrografici esistenti, le ripercussioni a livello comunale, pur se non catastrofiche come in alte parti, si fecero sentire.

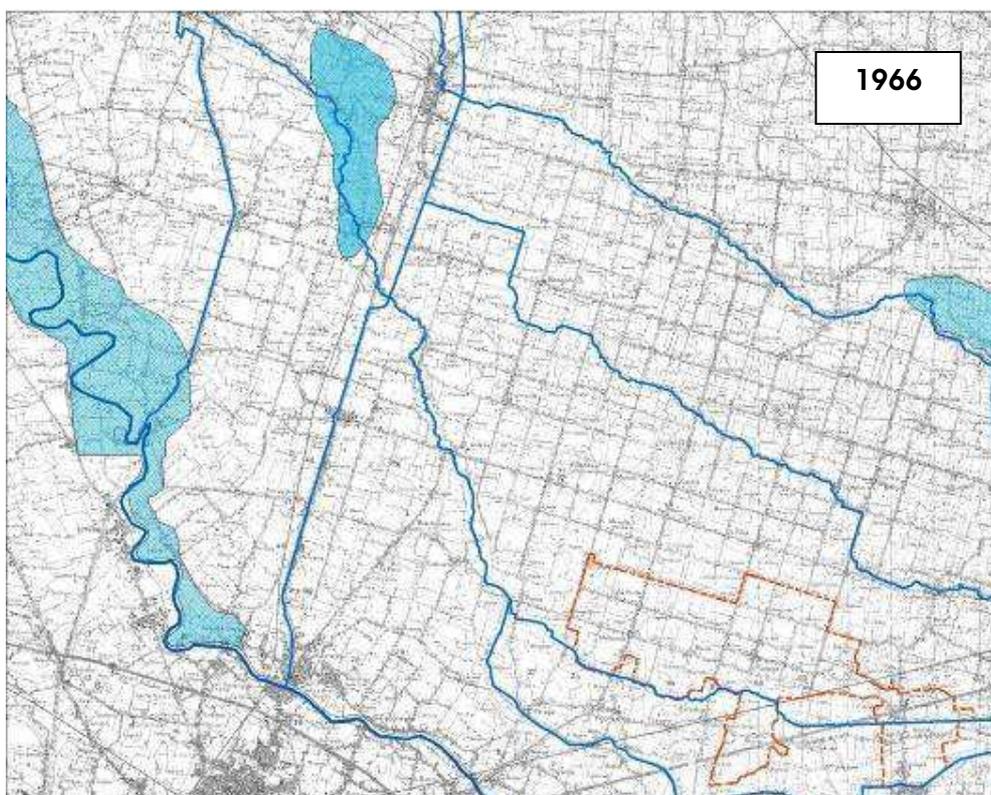
Con l'**alluvione del 1882** furono tragicamente colpiti i territori del veronese e del vicentino, mentre nel padovano il Brenta ruppe presso Limena. Padova fu completamente invasa dall'acqua e l'allagamento si estese in tutto il territorio compreso tra il fiume Brenta ed il canale Piovego, che funzionò da argine; poco più a nord l'esonazione coinvolse i comuni di Grantorto, Piazzola sul Brenta e parte di Campo San Martino e Curtarolo.

L'evento del **4 Novembre 1966** fu di proporzioni più rilevanti perché determinò il collasso dell'intero sistema in tutte le sue componenti; in quei giorni la maggior parte delle difese e delle opere furono sopraffatte e distrutte dall'azione dell'acqua. Fu un vero e proprio diluvio. Le acque dolci delle reti dei grandi fiumi montani si unirono a quelle dei comprensori di bonifica ed assieme si mescolarono alle acque lagunari e marine provocando enormi distruzioni. La marea raggiunse la storica quota di 194 cm. sopra lo zero di riferimento! superando ogni difesa costiera ed entrando in più punti sul territorio, con rigurgiti lungo i fiumi Sile e Brenta. L'alluvione caratterizzò i territori del Brenta situati nelle immediate vicinanze del fiume, ed in particolare i paesi di Santa Maria di Non e Vigodarzere. Nel veneziano, nei comuni prossimi a Pianiga, si ebbero ripercussioni in diversi punti: a Salzano, a sud di Mirano ed in gran parte del territorio ad est del Taglio di Mirano.

Il tempo di ritorno stimato per questi eventi è di 100 anni, e l'autorità di Bacino, che non coinvolge il Comune di Pianiga, ha fissato nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Brenta le aree soggette a pericolo acque alte. Pur non essendo il territorio di Pianiga direttamente attraversato da fiumi "maggiori" l'attenzione per questi fenomeni non deve essere sottovalutata, dato atto che qualora il sistema della "Acque alte" entrasse in crisi, automaticamente anche quello delle "Acque medio-basse", al quale appartiene Pianiga, entrerebbe in crisi.



*Aree alluvionate nel 1882.*



*Aree alluvionate nel 1966.*

### Punti critici sul territorio

Esistono sul territorio dei punti più sofferenti e critici di altri dal punto di vista idraulico. Questi punti sono da tenere in debita considerazione, non solo per un costante monitoraggio e un'adeguata manutenzione, ma anche per un possibile punto di rottura in futuro, programmando così gli usi del territorio in modo tale da non aumentare il pericolo nelle zone limitrofe.

Relativamente al Comune di Pianiga, per la sua posizione, da valutare non sono i corsi a monte, essendo il fiume vicino idraulicamente "più pericoloso" il Muson dei Sassi, verso ovest, quanto piuttosto la barriera presenta verso est, costituita dal Taglio di Mirano, che pur posizionandosi fuori dal territorio comunale rappresenta con le sue botti a sifone sul Pionca e Serraglio delle strozzature.

Si tratta di manufatti che sono stati progettati in condizioni territoriali diverse dalle attuali e quasi quattro secoli fa. Come più volte ricordato il cambiamento repentino dell'uso del suolo agricolo e l'urbanizzazione diffusa hanno diminuito i tempi di corrivazione causando un ingrossamento dei corsi d'acqua anche durante eventi di pioggia non rilevanti, e rendendo quindi tali punti sempre più prossimi a delle vere e proprie strozzature.

Per quanto concerne le arginature critiche sono da segnalare per necessaria ed urgente manutenzione il Serraglio ed il Pionca nel loro tratto pensile, entrambi caratterizzati da fenomeni di erosione spondale.



### Gli allagamenti verificati e potenziali dell'ultimo decennio

Di minore entità rispetto alle alluvioni, gli allagamenti fanno riferimento a situazioni potenziali e concrete che hanno caratterizzato il territorio negli ultimi 11 anni o comunque con tempi di ritorno inferiori o pari al decennio. Questi allagamenti possono essere conseguenza di una rotta, del malfunzionamento di un manufatto, o più semplicemente di una rete di bonifica che non riesce più a sopportare il carico del deflusso superficiale.

Sono stati utilizzati i dati rilevati e forniti dal Consorzio di Bonifica "Sinistra Medio Brenta" per gli **anni 1995, 1998, 2000 e 2002**; ogni allagamento reale e potenziale è stato riprodotto su cartografia e perimetrato in funzione degli altri, in modo tale da poter individuare in maniera immediata le aree maggiormente soggette ad allagamento.

L'area significativamente più esposta a pericolosità, e conseguente rischio idraulico, risulta essere quella nei pressi di Roncoduro e Cazzago, laddove il tratto finale del Pionca, prima della strozzatura provocata dalla botte a sifone sul Taglio di Mirano, limitato nel suo defluire verso il Naviglio Brenta e poi nella laguna dall'eccessiva urbanizzazione, va in sofferenza, in concomitanza di fenomeni meteorologici intensi, con conseguente esondazione ed allagamento delle aree contermini.

A livello di scala vasta, di bacino idrografico in sinistra idraulica del Fiume Brenta, l'intera area compresa tra il Muson dei Sassi ad ovest ed il Taglio di Mirano ad est è quella più colpita, sia perché la conformazione del territorio rende questa zona più soggetta ad allagamenti, sia perché le recenti urbanizzazioni hanno fortemente diminuito i tempi di corrivazione delle acque superficiali e la permeabilità dei terreni. La presenza di barriere antropiche antiche (Taglio di

Mirano) e recenti (ferrovia ed autostrada) appesantiscono la situazione, rendendo ancor più gravoso l'allontanamento delle acque da un territorio storicamente gestito dall'efficientissima *centuriatio*.



#### Interconnessioni tra la rete fognaria urbana e quella consortile di bonifica

Il carico agricolo e zootecnico non sono gli unici responsabili del degrado complessivo delle acque e nel caso della laguna del suo processo di eutrofizzazione. Una componente non secondaria è costituita dal carico antropico civile, diffuso su tutto il territorio in modo molto marcato. Il maggior problema è legato agli scarichi dei reflui direttamente o indirettamente nella rete di bonifica consortile la quale poi recapita le sue acque così contaminate, nei ricettori finali costituiti dalla rete gestita dal Genio Civile e dalla Laguna di Venezia.

La normativa in materia è abbastanza rigida, nel senso che dalla prima famosa legge "Merli" del 1976, e successive norme, si dispone che lo scarico civile nel corpo idrico possa avvenire solo dietro il rilascio di apposita autorizzazione. Tuttavia questo non sempre avviene, così come emerge dall'attività di vigilanza sul territorio, e parte degli scarichi civili finiscono nelle acque di fossi, canali e fiumi del territorio, che fungono da fognature a cielo aperto. Oltre che nel modo sopra descritto, i reflui urbani finiscono all'interno della rete consortile anche in un modo molto più subdolo. Gran parte delle aree urbane dell'intero bacino scolante sono collegate attraverso una serie di reti fognarie a dei depuratori, i quali sono dotati di una capacità massima di stoccaggio e trattamento dei reflui. Quando piove, evento non certo raro, le acque meteoriche che cadono nelle aree urbane finiscono quasi sempre nella rete fognaria, non essendo sempre presente una adeguata rete per la raccolta delle acque bianche, la quale oltre ad andare "in pressione" ed allagare le case manda in crisi il sistema ricevente, ovvero il depuratore finale che, come detto, ha una sua capacità limite di stoccaggio. In tali circostanze entrano in funzione degli sfioratori che hanno il compito di alleggerire le portate in arrivo al depuratore facendo defluire parte dei reflui, mescolati alle acque, in canali scolmatori che attraverso percorsi più o meno lunghi e tortuosi convogliano reflui e acque all'interno della rete consortile, che a sua volta finirà per rimmetterli nei corsi d'acqua principali e in ultima analisi nella Laguna di Venezia.

All'oggi non è possibile determinare precisamente quanti a quali siano gli scarichi civili collegati alla rete idrografica, ma il dato preoccupante che emerge dalle analisi condotte sia all'interno del Piano Generale di Bonifica del Consorzio Sinistra Medio Brenta, sia negli studi effettuati dal Consorzio Venezia Nuova, è che il loro peso specifico è molto forte, soprattutto in termini di contaminazione batteriologica. Il parametro dei coliformi fecali è accettato a livello internazionale e la normativa italiana a partire dal D.P.R. n. 470/82 fissa proprio la quantità massima di

concentrazione di batteri per volume d'acqua al fine di stabilire dei "paletti" al di sopra o al di sotto dei quali l'acqua può essere o meno utilizzata. Il problema della contaminazione da coliformi fecali o da altri batteri, come spesso è successo nelle acque del Brenta e della rete ad esso collegata (Naviglio, ecc.), è legato soprattutto al completo inutilizzo di quelle acque per usi agricoli, in particolare per quelle colture che vanno consumate crude come ad esempio frutta e verdura. Non è problema da poco se si considera che nel territorio analizzato potrebbero essere avviate attività agricole biologiche, finalizzate a produrre frutta e verdura che abbisognano di elevate quantità d'acqua. Disponibilità idrica che sarebbe di molto ridotta, se non addirittura annullata, se da un giorno all'altro il prelievo dal vicino fosso venisse impedito a causa della contaminazione.

In ballo non ci sono solo aspetti meramente ecologici e legati alla sopravvivenza di un ecosistema, ma cifre considerevoli, legate ad un tipo di attività, quella ortofrutticola, che dovrebbe essere incoraggiata in un territorio dove in molte sue parti si sta invece assistendo ad un processo di demolizione della struttura agricola con perdite non solo di paesaggio, ma soprattutto di microecosistemi, che rappresentavano dei capisaldi nel sistema ecologico complessivo dell'area.

### 4.3 Gli studi sul rischio idraulico

---

Nello "studio idraulico" del Dott. Ing. Enrico Musacchio allegato al P.T.P della Provincia di Venezia si riporta il seguente inquadramento relativamente al problema del rischio idraulico nel territorio provinciale:

"Oggi i problemi della difesa idraulica dei territori attraversati dal basso corso di fiumi ed in parte assoggettati a scolo meccanico delle acque come la Provincia di Venezia si pongono in modo apprezzabilmente diverso da quello con cui i problemi stessi venivano considerati anche in tempi relativamente recenti. La differenza deriva principalmente dal diverso uso che si è fatto, rispetto al passato, dei fiumi, del territorio e delle risorse di entrambi. Non si intende ovviamente l'uso diverso delle sole acque, indispensabili per moltissime attività umane, ma anche dei dislivelli (come forza motrice), dei materiali che l'acqua convoglia dalle zone montane e del fiume stesso come recipiente di scarichi civili, industriali e di origine agricola o di acque in eccesso nelle zone bonificate. Inoltre, l'incremento demografico, il notevole aumento delle superfici urbane ed industriali, l'espansione della rete viaria, coltivazioni estensive comportanti modifiche dell'assetto idraulico locale hanno comportato un precoce invecchiamento delle reti di bonifica. Nel loro complesso queste attività hanno indotto rilevanti modifiche nella distribuzione delle portate, nella morfologia fluviale, nella qualità delle acque e nell'assetto del territorio che frequentemente rendono contrastanti le esigenze degli utenti con le risorse disponibili e con le portate dei corsi d'acqua stessi. La ricerca di un corretto compromesso tra fabbisogni e disponibilità si presenta ardua, specie per il fatto che molte opere idrauliche, eseguite in periodi di ricostruzione postbellica, caratterizzati da pressanti necessità produttive, hanno generato una certa rigidità nelle possibili soluzioni dei problemi idraulici che oggi, a differenza del passato, vengono posti in evidenza da una più vasta ed integrata visione culturale".

Questo inquadra bene anche la situazione del territorio del comune di Pianiga, in cui le problematiche di natura idraulica sono legate soprattutto ad un veloce sviluppo territoriale e ad alla conseguente inidoneità della rete scolante.

Secondo quanto emerso nel convegno "La prevenzione del rischio idraulico in provincia di Venezia", tenutosi in Cà Corner – San Marco, 2662 il 4 Novembre 1996, al giorno d'oggi i manufatti idraulici risultano insufficienti per il transito di portate correlate ad eventi pluviometrici aventi frequenze probabili dell'ordine di dieci – quindici anni, come conseguenza dell'elevata urbanizzazione del territorio e dello scarico delle acque meteoriche direttamente nei canali principali della rete.

Le notevoli masse d'acqua che in tempi brevi vengono sversate nella rete creano livelli idrometrici elevati nei ricettori principali e, quando corrivano con un certo ritardo le portate provenienti dalle aree soggette a bonifica con scoline e fossi di seconda raccolta, si creano condizioni di rigurgito che impediscono il regolare deflusso.

Poiché sussistono condizioni analoghe lungo tutto il corso dei canali principali di raccolta, ad una certa distanza dalle botti a sifone sottopassanti il canale di Mirano, si perviene all'annullamento del franco di bonifica e ad esondazioni diffuse. Inoltre, non essendo la rete dotata di telecontrollo e telecomando di gran parte degli organi di regolazione, non è possibile agire con rapidità per rispondere correttamente ad eventi di piena determinati da precipitazioni intense in aree limitate.

In particolare, per la zona in esame il Consorzio di Bonifica Sinistra – Medio Brenta definisce in condizioni di sofferenza idraulica l'area in cui confluiscono gli scoli Cavinello – Cavin Maggiore, Volpin – Cognaro e Fossetta Vetrego nello scolo Pionca, che convoglia le acque dell'intero bacino nel Naviglio Brenta dopo aver sottopassato il canale di Mirano. Per l'insufficienza della botte a sifone, si creano livelli idrometrici elevati nel Pionca (che ha anche un alveo insufficiente al transito delle attuali portate di piena), con conseguenti fenomeni di esondazione degli scoli Fossetta Vetrego e Cavinello nei pressi dei loro sbocchi nel Pionca.

Le problematiche di quest'area, intensamente urbanizzata nella fascia centrale e a ridosso del Naviglio Brenta, sono legate, oltre che alle botti a sifone che sottopassano il Taglio di Mirano, a possibili complicazioni in relazione alla presenza di ponticelli, confluenze, opere di regolazione e sbarramenti irrigui e a causa dell'estrema vicinanza esistente tra i canali di bonifica e le parallele strade principali del graticolato romano.

Ovviamente quanto detto può essere aggravato per eventuali malfunzionamenti puntuali o non funzionamenti delle opere idrauliche: incidenti avvenuti in passato, ad esempio, hanno evidenziato il pericolo rappresentato dall'occlusione di una botte a sifone con materiale trasportato dal corso d'acqua in piena, da una griglia dove si accumulano erbe ed altri materiali, da un ponte con luce troppo ridotta ove si possono incastrare rami ed alberi trasportati dal maltempo.

Come accennato in precedenza, il bacino del Pionca è ubicato sotto lo scolo Lusore, ed è esteso tra il canale Caltana ed il confine meridionale del comprensorio seguendo il Naviglio Brenta. In relazione alle condizioni di rischio idraulico i manufatti di bonifica la cui portata risulta insufficiente sono:

- botte a sifone sullo scolo Pionca per il sottopasso del Taglio di Mirano;
- botte a sifone sullo scolo Tergolino per il sottopasso del Taglio di Mirano, che successivamente sfocia nel Pionca;
- botte a sifone sul rio Serraglio per il sottopasso del Taglio di Mirano.



I problemi della bonifica dipendono dalla parziale inadeguatezza della rete di bonifica per le mutate condizioni di urbanizzazione e per la riduzione degli invasi e delle sezioni dei canali attraverso tombinamenti con canne di diametro inadeguato.



Inoltre, la presenza di botti a sifone di dimensioni ormai insufficienti al transito delle portate di piena al di sotto del Taglio di Mirano crea, oltre alle citate difficoltà di deflusso delle acque, condizioni di rischio idraulico per la possibilità di cedimento dei manufatti sollecitati dalle nuove forze venutasi a creare.

Secondo quanto riportato nel Piano di Protezione Civile del Comune di Pianiga e dai colloqui intercorsi con i tecnici del Consorzio Sinistra Medio Brenta, emerge che le problematiche idrauliche dell'area sono sostanzialmente le seguenti:

- Variazione del coefficiente udometrico per la diminuzione della permeabilità di alcune aree per l'urbanizzazione intensa e conseguente diminuzione dei fossi;
- Inadeguatezza delle sezioni dei canali della rete idraulica;
- Sottodimensionamento di alcune opere idrauliche, quali botti a sifone ed impianti idrovori.
- Scarsa manutenzione della rete di canali secondaria, quali fossi privati, o tombinamento degli stessi con sezioni inadeguate, fino ad arrivare addirittura alla loro soppressione.
- Arginature dello scolo Serraglio abitate da numerose famiglie di nutrie, roditori che costruiscono una rete di gallerie che mina la stabilità degli argini stessi. Tale proliferazione è dovuta anche alla scarsa ed inadeguata manutenzione di tale scolo, e il conseguente degrado aumenta la pericolosità di tale manufatto. L'evento probabile che si può verificare è il collasso degli argini a seguito di una piena di particolare entità.

Le opere necessarie per ridurre strutturalmente il rischio nel territorio consistono nel risezionamento dello scolo Pionca e di tutta la rete scolante, il potenziamento dei manufatti esistenti (botti a sifone), ed il consolidamento delle strutture arginali con la continua manutenzione delle stesse; a questo si deve aggiungere la manutenzione della rete secondaria di canali, fossi e scoline appartenenti alla rete di bonifica.

Studi a maggior dettaglio, come la "**carta del rischio idraulico**" realizzata nell'ambito del Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale (P.G.B.T.T.R.) da parte del Consorzio di Bonifica Sinistra Medio Brenta ed attualmente adottata dal Comune di Pianiga nell'ambito del Piano di Protezione Civile", individuano le seguenti zone a rischio idraulico:

- Ad **elevato rischio** è considerata la zona di Cazzago, a partire dal rilevato ferroviario verso sud;
- A **moderato rischio** è la centuriazione romana;
- A **basso rischio** idraulico risultano l'area di Mellaredo a Sud dello scolo Bolenga e un'ampia zona compresa tra Pianiga e Albarea a partire dal Cavinello per spostarsi verso Sud, quasi fino all'autostrada A4.

La **zona di Cazzago** risulta ad elevato rischio per l'elevata urbanizzazione, che ha comportato la soppressione di fossi e l'impermeabilizzazione di vaste aree precedentemente destinate all'agricoltura, cosa che implica, in caso di precipitazioni intense, l'arrivo immediato delle acque ai collettori principali, che non sono in grado di smaltirle; inoltre vi è il problema delle arginature del Serraglio, prive di manutenzione; infine risulta in condizioni di sofferenza idraulica l'area in cui confluiscono gli scoli Cavinello – Cavin Maggiore, Volpin – Cognaro e Fossetta Vetrego nello scolo Pionca, che convoglia le acque dell'intero bacino nel Naviglio Brenta dopo aver sottopassato il canale di Mirano. Per l'insufficienza della botte a sifone, si creano livelli idrometrici elevati nel Pionca, con conseguenti fenomeni di esondazione degli scoli Fossetta Vetrego e Cavinello nei pressi dei loro sbocchi nel Pionca.

Nell'ambito del *Piano Territoriale Provinciale* (PTP) di Venezia, i cui studi sono stati successivamente rivisti ed integrati nell'ambito del "*Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione in materia di Protezione Civile*" e del "*Piano Provinciale di Emergenza*", le aree a rischio idraulico sono state individuate analizzando i seguenti fattori:

- Inondazioni provocate dalle piene di fiumi di rilevanza nazionale;
- Inondazioni limitate provocate da piene di fiumi minori;
- Cedimenti o tracimazioni di arginature sia poste a protezione dei fiumi di rilevanza nazionale che a salvaguardia delle esondazioni di canali di bonifica;
- Insufficienze o malfunzionamenti di impianti idrovori;
- Cedimenti di alcuni macchinari idrovori per vetustà;
- Assenza o scarsa presenza di pompe di riserva negli impianti idrovori;
- Dipendenza notevole del parco macchine dalla fornitura di energia elettrica e contemporaneamente grande vetustà del macchinario a energia termica che dovrebbe azionare le pompe in mancanza di energia elettrica;
- Cedimento o malfunzionamento di manufatti idraulici, come botti a sifone, sottopassanti, chiaviche, ecc.

Elab n° 29  
Scala:  
1:10.000

## Compatibilità idraulica - rischio idraulico

### LEGENDA:



Limite amministrativo Pianiga



ATO



Linee preferenziali dello sviluppo insediativo



Limiti fisici alla nuova edificazione

### IDROGRAFIA



Corsi d'acqua gestiti dalla Regione



Scoli consortili



Capofossi e scoline



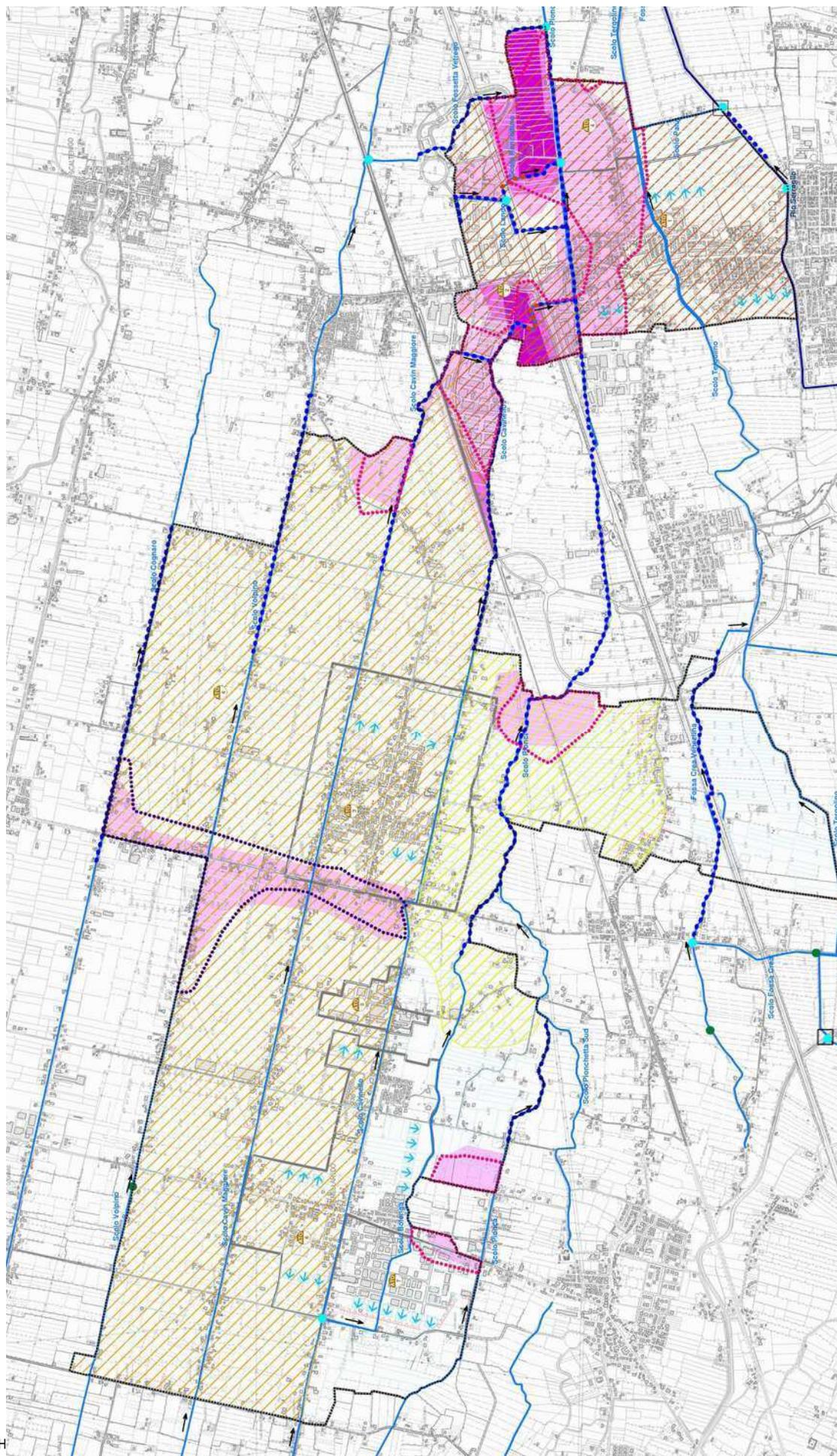
Direzione di deflusso delle acque di scolo

### MANUFATTI IDRAULICI



Botti o sifoni





## 5 IL PROGETTO DI PAT

Il progetto di PAT è il risultato di un processo complesso che, attraverso l'acquisizione di conoscenze specifiche, permette di suddividere il territorio nei quattro temi principali introdotti dagli Atti di Indirizzo della LR 11/04. Essi sono:

- le parti di territorio da vincolare (tav. 1)
- le parti di territorio riconosciute come invariante (tav. 2)
- le parti di territorio riconosciute come fragilità (tav. 3)
- le parti di territorio che possono essere trasformate (tav. 4)

Un ulteriore elemento che pone dei condizionamenti all'interno del quadro delle trasformazioni possibili nel territorio comunale è dato dal rapporto tra Superficie Agricola Utilizzata (SAU) e Superficie Territoriale Comunale (STC).

In questo capitolo verranno quindi trattati i limiti dimensionali calcolati ai sensi della LR 11/04 ed i contenuti specifici delle 4 tavole di piano.

### 5.1 Il limite dimensionale (SAU/STC)

La nuova legge regionale 11/04 pone delle nuove questioni rispetto al tema del dimensionamento dello strumento urbanistico. In coerenza con l'obiettivo di salvaguardare la risorsa suolo, la legge, attraverso gli Atti di Indirizzo ha stabilito che vi sia un limite massimo di sottrazione di territorio agricolo da destinare ad altre funzioni (art. 50, comma 1, lettera c.). Tale limite va determinato in funzione del rapporto tra SAU e STC.

L'obiettivo esplicito di tale dimensionamento è quello di fissare una soglia massima di superficie trasformabile all'interno della quale dovranno essere fatte le previsioni per la durata del PAT.

La modalità di calcolo per individuare la superficie massima parte dai rapporti medi regionali stabiliti per tipo di territorio (pianura, collina, montagna) che vengono messi in relazione con il trend che si è avuto nell'ultimo decennio intercensuario (1991-2001).

Pianiga rientra tra i comuni di pianura e ha un rapporto tra SAU e STC pari al 68.1% che risulta quindi essere superiore rispetto alla media regionale di 61.3%. Applicando il numero indice di trasformabilità fissato dalla Regione (pari a 1,3) si ottiene il valore di 17.75 ettari che rappresenta la massima superficie trasformabile per il prossimo periodo di validità del PAT (vedi tabelle seguente):

Superficie Territoriale Comunale	2007 ha
SAU 2001 (uso del suolo)	1366 ha
SAU/STC	68.1% > rispetto alla media regionale di 61.3%. Si applica l'indice di 1.3
Trasformabilità SAU ai sensi della LR 11/04 (SAU*1.3)	17.75 ha
Trasformabilità SAU stabilita dal PAT	17.75 ha

La superficie agricola da sottrarre al settore potrà quindi essere al massimo pari all' 1.3% della SAU esistente, quindi la superficie massima da utilizzare per il nuovo PAT è pari a 17.75 ha.

In coerenza con gli obiettivi espressi tanto dal documento preliminare quanto dalla domanda espressa da una crescente popolazione a Pianiga, si è scelto di utilizzare tutta la quantità di superficie agricola trasformabile.

## 5.2 I vincoli riconosciuti dal PAT – Tav. 1 (Vincoli e Pianificazione Superiore)

---

La Tavola 1 degli elaborati grafici di progetto rappresenta i vincoli, quindi tutte le fasce di rispetto e le aree sottoposte a vincolo ai sensi della normativa nazionale, e recepisce la pianificazione di livello superiore.

I vincoli individuati sono quelli determinati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 divisi in:

- vincolo paesaggistico dei corsi d'acqua (ex vincolo Galasso L. 431/85) al quale sono sottoposti cinque dei corsi d'acqua che attraversano il territorio comunale: lo Scolo Cognaro, lo Scolo Volpino, lo Scolo Cavinello, lo Scolo Pionca e il Rio Serraglio;
- vincolo archeologico (ex L. 1089/1939) che comprende tutta la parte dell'agro centuriato;
- vincolo monumentale (ex L. 1089/1939) che comprende quattro immobili sottoposti a tutela da parte della Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio.

Le fasce di rispetto individuate sono quelle generate dai seguenti elementi:

- corsi d'acqua vincolati (fascia di rispetto idraulico);
- viabilità provinciale e comunale;
- linea ferroviaria;
- elettrodotti (da 132 e 220 kV);
- metanodotti
- vasche Imhoff;
- cimiteri;
- discarica.

Si aggiunge il vincolo di 10 metri sui corsi d'acqua ai sensi del RD 523/1904 sulle bonifiche.

La tavola delle fragilità sintetizza l'insieme dei fattori di condizionamento all'uso del territorio che possono rappresentare un vero e proprio limite all'utilizzo del territorio oppure possono esprimere delle criticità legate a disfunzioni, pressioni o rischi che nonostante non impediscano l'utilizzo del territorio, necessitano di operazioni preventive al fine della conservazione delle qualità ambientali e della qualità della vita.

La cartografia individua come primo elemento la compatibilità geologica ai fini urbanistici che, per tutto il territorio di Pianiga, risulta essere "idonea a condizione".

In questa tavola vengono inoltre riportate le aree a soggette a dissesto idrogeologico, che consistono in:

- aree esondabili di cui al PTP;
- aree esondabili di cui al PRG vigente (tavole d'analisi).

Nella Tav. 3 "Carta delle fragilità" sono riportate altresì delle componenti quali:

- corsi e specchi d'acqua;
- Le aree di interesse storico, ambientale e artistico;
- I pozzi di captazione;
- I paleovalvei.

### 5.3 Le azioni del Piano di Assetto del Territorio

---

Per un'equilibrata valutazione ed una corretta proposta di piano ci si deve necessariamente basare su di una esauriente ed articolata conoscenza dello stato attuale del territorio. A tale proposito è stato ritenuto opportuno tradurre una serie di dati ed informazioni riguardanti i vincoli, l'urbanizzazione, le infrastrutture ed i servizi esistenti in carte tematiche che permettano una lettura sintetica e comparata dei principali "indicatori" e ne consentano un loro successivo aggiornamento.

La ricognizione sullo stato del territorio si è sviluppata a partire dalla verifica sull'attuazione del PRG. Si è quindi proceduto alla localizzazione delle trasformazioni previste dal piano e realizzatesi successivamente oltre all'esame delle quantità da questo messe in campo.

Un attento studio dello stato di fatto ha comportato anche alla rappresentazione delle acque superficiali e di alcuni elementi di dissesto del territorio.

Il PAT suddivide il territorio comunale in 7 ATO per ognuna dei quali viene descritto lo stato di fatto e lo stato di progetto comprensivo del dimensionamento specifico del singolo ATO. Il dimensionamento deve comunque essere considerato nel complesso dell'intero territorio comunale in quanto il limite vincolante in assoluto è la superficie massima di SAU trasformabile che risulta essere di circa 178.000 mq.

Gli ATO individuati nel territorio di Pianiga sono di quattro tipi: urbano, industriale, misto e agricolo.

**L'ATO agricolo** (n. 4) congloba anche le aree di urbanizzazione diffusa, che sono numerose e che hanno la tendenza, sviluppandosi lungo i tracciati stradali del graticolato, a formare un continuum.

Per il calcolo degli abitanti insediabili teorici si è assunto l'indice di 150 mc/abitante.

Si riporta di seguito la sintesi delle scelte effettate dal PAT in merito al dimensionamento del Piano.

Come evidenziato nei ragionamenti espressi per ATO e dal paragrafo introduttivo al presente capitolo relativo al limite dimensionale dettato dalla nuova LUR del Veneto, i criteri per la determinazione delle aree e degli abitanti insediabili per il prossimo decennio sono:

- il rapporto SAU/STC che determina il limite massimo di SAU trasformabile;
- l'andamento demografico negli ultimi 15 anni, la proiezione de esso nel prossimo decennio e la conseguente domanda espressa in termini di abitazioni e quindi, in termini di superfici e volumi.

All'interno di ogni ATO vengono definiti:

- Dal punto di vista ambientale, gli ambiti e gli elementi di maggior pregio.
- le linee preferenziali di sviluppo e i limiti all'edificazione, tenendo in considerazione le parti di territorio già compromesse, le aree da tutelare e riqualificare, gli ambiti da conservare, l'accessibilità ai servizi e le caratteristiche vocazioni dei suoli. Le direzioni di sviluppo territoriale prendono in considerazione le indicazioni del quadro di riferimento ambientale per la trasformazione del territorio.

Per quanto riguarda *il sistema relazionale* sono state prese in considerazione due fasi.

1. Prima fase di recepimento delle azioni già programmate e decise su scala provinciale e delle azioni intraprese su scala locale.
2. Seconda fase di tipo propositivo.

Nell'individuazione delle linee di espansione urbanistica sono stati considerati:

- beni ambientali di particolare pregio quali i corsi d'acqua e le siepi, gli alberi da tutelare, gli ambiti di particolare interesse naturalistico;
- aree a rischio idraulico;

- tutela della salute umana e quindi: distanza da elettrodotti e stazioni radio base, da aree produttive e degradate.

FRAZIONE	ABITANTI AGGIUNTIVI	ABITANTI PREVISTI
Cazzago (ATO n. 1)	333	3.831
Pianiga (ATO n. 3)	600	2.527
Mellaredo – Rivale (ATO n. 6)	400	1.831
Nuclei consolidati (nell'ATO n. 4)	229	3.444
Altri (ATO n. 2, 5, 7)	0	636
<b>Totale Comune di Pianiga</b>	<b>1.562</b>	<b>12.269</b>

### 5.3.1 ATO 1 – Cazzago

L'ATO 1 comprende la realtà urbana di Cazzago, che è delimitata dallo Scolo Pionca a nord e dal Rio Serraglio a sud e si sviluppa a cavallo della S.P. n. 25 Dolo-Mirano.

La frazione di Cazzago è densamente popolata e presenta un assetto urbano consolidato e compatto, con tipologie edilizie in buona parte uni o bifamiliari, ma anche numerosi casi di edifici plurifamiliari, generalmente mai sopra i 4 piani fuori terra.

Cazzago, oltre ad essere lambita a sud dal Rio Serraglio e a nord dallo Scolo Pionca, viene attraversata, da ovest a est, e divisa in due parti dallo Scolo Tergolino. Il centro della frazione risulta essere l'incrocio tra quattro strade:

- la Via Provinciale Nord per Ballò e Mirano (S.P. n. 25);
- la Via Provinciale Sud per Dolo (S.P. n. 25)
- la S.P. n. 28 per Arino di Dolo;
- la Via Molinella per Mira.

I principali dati dello stato di fatto vengono riportati nella seguente tabella:

Superficie territoriale (mq)	Superficie Coperta (mq)	Volume Residenziale (mc)	Volume Totale (mc)	Numero Abitanti insediati	Numero edifici civili
1.630.747	115.631	486.847	699.463	1.215	498

#### Le proposte progettuali

Il PAT prevede un volume aggiuntivo pari a mc 50.000. All'interno di questa quota vanno considerate sia le funzioni per la residenza che quelle per i servizi ed il commercio. In funzione di questi dati il carico insediativo aggiuntivo risulta essere come riportato nella seguenti tabelle:

Volume totale aggiuntivo	50.000 mc
Abitanti insediabili	333

### 5.3.2 ATO 2 – Industriale di Cazzago

L'ATO 2 comprende la zona industriale di Cazzago ed è delimitata a sud dallo Scolo Pionca e a nord dal tracciato della linea ferroviaria Venezia-Milano.

L'ATO 2 è attraversata da ovest a est dalla Autostrada A4 e da nord a sud dalla S.P. n. 25 Dolo-Mirano. L'area a ovest di tale strada risulta pressoché completata, mentre l'area est è in fase di espansione. Nella parte sud-orientale è localizzata una ex discarica di ceneri Enel, che di fatto ha comportato che la regione apponesse un vincolo di inedificabilità quando all'inizio del 1998 fu approvato il PRG oggi vigente. L'estremità nord-orientale dell'ATO è interessata da lavori di realizzazione dell'allacciamento del Passante di Mestre sulla A4.

La tipologia edilizia del capannone è preminente e ospita sia attività artigianali e industriali sia attività logistiche, commerciali e direzionali. Esistono comunque alcune abitazioni, localizzate all'estremità meridionale dell'ATO, a ridosso dello Scolo Pionca e della S.P. n. 25 e nella parte sud-orientale in forma di insediamenti sparsi.

I principali dati dello stato di fatto vengono riportati nella seguente tabella:

Superficie territoriale (mq)	Superficie Coperta (mq)	Volume Residenziale (mc)	Volume Totale (mc)	Numero Abitanti insediati	Numero edifici civili
1.585.499	214.941	81.112	1.814.449	216	77

#### *Le proposte progettuali*

Nell'ATO 2 non sono previste parti in trasformazione per cui non è previsto alcun carico insediativo aggiuntivo.

### 5.3.3 ATO 3 – Pianiga

L'ATO 3 comprende il centro abitato di Pianiga.

La frazione di Pianiga presenta una densità abitativa che si dirada man mano che ci si sposta verso le aree periferiche. Le tipologie edilizie più ricorrenti sono quelle uni o bifamiliari, ma nelle lottizzazioni recenti (parte sud ovest) prevalgono gli edifici plurifamiliari, generalmente mai sopra i 4 piani fuori terra, e alcune costruzioni a schiera.

#### *Dimensioni*

L'ATO ha una dimensione territoriale di 146 ettari e vi risiedono 1.927 abitanti, pari al 18,0% della popolazione comunale. Sono presenti 317 edifici civili. Il rapporto tra residenti e superficie territoriale è pari a 13,23 abitanti/ha. Il costruito ha un volume complessivo di circa 672.381 mc di cui quello residenziale è circa il 72% (480.903 mc). Considerando il solo volume residenziale ogni abitante ha quindi a disposizione circa 250 mc.

I principali dati dello stato di fatto vengono riportati nella seguente tabella:

Superficie territoriale (mq)	Superficie Coperta (mq)	Volume Residenziale (mc)	Volume Totale (mc)	Numero Abitanti insediati	Numero edifici civili
1.456.566	115.935	480.903	672.381	1.927	317

#### *Le proposte progettuali*

Il PAT prevede un volume aggiuntivo pari a mc 90.000. All'interno di questa quota vanno considerate sia le aree per la residenza che quelle per i servizi ed il commercio.

In funzione di questi dati il carico insediativo aggiuntivo risulta essere come riportato nella seguenti tabelle:

Volume totale aggiuntivo	90.000 mc
Abitanti insediabili	600

### 5.3.4 ATO 4 – Agricolo

---

L'ATO 4 comprende tutto il territorio del comune di Pianiga che rimane escluso dagli ATO urbani, industriali e misti. Esso comprende anche la parte più orientale del territorio di Cazzago, a connotazione agricola.

L'ATO 4, caratterizzata nella maggior parte della sua estensione dal paesaggio agrario del graticolato, presenta una ricorrente urbanizzazione diffusa, che si è sviluppata lungo le strade dell'agro centuriato.

La forma degli insediamenti diffusi si riconosce anche nelle zone non interessate dal graticolato, dove esiste una strada lungo la quale si è edificato; è il caso di Via Albarea nell'omonima località e di Via Molinella nella frazione di Cazzago. Si tratta quindi di un ATO che benché sia agricolo, è assai popolato.

C'è da rilevare però la mancanza totale di aree a standard, in quanto il PRG vigente ha ritenuto di dare risposta al fabbisogno localizzando i servizi nei centri abitati.

La tipologia prevalente è quella uni o bifamiliare e frequente è la presenza di capannoni per attività di artigianato localizzati in zona impropria.

#### *Dimensioni*

L'ATO ha una dimensione territoriale di 1.336 ettari e vi risiedono 3.215 abitanti, pari al 29,9% della popolazione comunale. Sono presenti 886 edifici civili. Il rapporto tra residente e superficie territoriale è pari a 2,41 abitanti/ha.

Il costruito ha un volume complessivo di circa 1.679.130 mc di cui quello residenziale è circa il 56% (942.113 mc). Considerando il solo volume residenziale ogni abitante ha quindi a disposizione circa 293 mc.

I principali dati dello stato di fatto vengono riportati nella seguente tabella:

Superficie territoriale (mq)	Superficie Coperta (mq)	Volume Residenziale (mc)	Volume Totale (mc)	Numero Abitanti insediati	Numero edifici civili
13.364.046	326.103	942.113	1.679.130	3.215	886

#### *Le proposte progettuali*

Il PAT prevede, per l'ATO 4, i nuclei consolidati, per un totale di 34.400 mc. La superficie corrispondente utilizzata per le nuove volumetrie non va a incidere nella quota di SAU trasformata. In funzione di questi dati il carico insediativo aggiuntivo risulta essere come riportato nella seguenti tabelle:

Volume totale aggiuntivo	34.400 mc
Abitanti insediabili	229

### 5.3.5 ATO 5 – Misto di Rivale

---

L'ATO 5 comprende una porzione del territorio di Rivale caratterizzato dalla concomitanza di funzioni residenziali e artigianali-produttive, attestatesi sulla Via di Rivale, che congiunge Mellaredo a Pianiga, lungo lo Scolo Cavinello.

Le tipologie edilizie sono quelle del capannone e della casa uni o bifamiliare.

#### *Dimensioni*

L'ATO ha una dimensione territoriale di 17 ettari e vi risiedono 125 abitanti, pari all'1,2% della popolazione comunale. Sono presenti 37 edifici civili. Il rapporto tra residente e superficie territoriale è pari a 7,34 abitanti/ha.

Il costruito ha un volume complessivo di circa 290.322 mc di cui quello residenziale è circa il 14% (40.877 mc). Considerando il solo volume residenziale ogni abitante ha quindi a disposizione circa 327 mc. I principali dati dello stato di fatto vengono riportati nella seguente tabella:

Superficie territoriale (mq)	Superficie Coperta (mq)	Volume Residenziale (mc)	Volume Totale (mc)	Numero Abitanti insediati	Numero edifici civili
170.316	37.114	40.877	290.322	125	37

#### *Le proposte progettuali*

Nell'ATO 5 non sono previste parti in trasformazione per cui non è previsto alcun carico insediativo aggiuntivo.

### **5.3.6 ATO 6 – Mellaredo-Rivale**

L'ATO 4 comprende i centri abitati di Mellaredo e Rivale, che in seguito alla realizzazione della pista ciclabile e del parco, risulteranno di fatto collegate a formare un unico organismo. Mellaredo sorge a cavallo della S.R. n. 515 "Noalese" e Rivale è situata 1 km più a est.

Le due frazioni presentano varie tipologie, dalla uni o bifamiliare a quelle plurifamiliari, con edifici che mai superano i 4 piani fuori terra. Sono presenti anche edifici a schiera.

#### *Dimensioni*

L'ATO ha una dimensione territoriale di 127 ettari e vi risiedono 1.431 abitanti, pari al 13,4% della popolazione comunale. Sono presenti 217 edifici civili. Il rapporto tra residente e superficie territoriale è pari a 11,26 abitanti/ha.

Il costruito ha un volume complessivo di circa 515.014 mc di cui quello residenziale è circa il 50% (258.177 mc). Considerando il solo volume residenziale ogni abitante ha quindi a disposizione circa 180 mc.

I principali dati dello stato di fatto vengono riportati nella seguente tabella:

Superficie territoriale (mq)	Superficie Coperta (mq)	Volume Residenziale (mc)	Volume Totale (mc)	Numero Abitanti insediati	Numero edifici civili
1.271.016	98.245	258.177	515.014	1.431	217

#### *Le proposte progettuali*

Il PAT prevede un volume aggiuntivo pari a mc 60.000. All'interno di questa quota vanno considerate sia le aree per la residenza che quelle per i servizi ed il commercio.

In funzione di questi dati il carico insediativo aggiuntivo risulta essere come riportato nella seguenti tabelle:

Volume totale aggiuntivo	60.000 mc
Abitanti insediabili	400

### 5.3.7 ATO 7 – Industriale di Mellaredo

---

L'A.T.O. 7 comprende la zona industriale-artigianale di Mellaredo, che è situata a ridosso della S.R. n. 515 "Noalese" e a sud della Via Cavinello Ovest.

Essa comprende anche una lottizzazione in fase di realizzazione, a ridosso degli insediamenti produttivi, e che prevede tipologie plurifamiliari con 4 piani fuori terra.

#### *Dimensioni*

L'ATO ha una dimensione territoriale di 59 ettari e vi risiedono 295 abitanti, pari al 2,8% della popolazione comunale. Sono presenti 37 edifici civili. Il rapporto tra residente e superficie territoriale è pari a 4,97 abitanti/kmq.

Il costruito ha un volume complessivo di circa 825.859 mc di cui quello residenziale è circa il 5% (42.864 mc). Considerando il solo volume residenziale ogni abitante ha quindi a disposizione circa 145 mc.

I principali dati dello stato di fatto vengono riportati nella seguente tabella:

Superficie territoriale (mq)	Superficie Coperta (mq)	Volume Residenziale (mc)	Volume Totale (mc)	Numero Abitanti insediati	Numero edifici civili
593.755	113.631	42.864	825.859	295	37

#### *Le proposte progettuali*

Il PAT prevede un volume aggiuntivo pari a mc 75.000. All'interno di questa quota vanno considerate aree per insediamenti produttivi, direzionali e commerciali.

In funzione di questi dati il carico insediativo aggiuntivo risulta essere come riportato nella seguenti tabelle:

Volume totale aggiuntivo	75.000 mc
Abitanti insediabili	0

## 6 COMPATIBILITA' IDRAULICA

### 6.1 Premessa

Si ricorda che in fase di P.A.T. (Piano di Assetto del Territorio) non si è in possesso di dati di progetto, ma solamente dei perimetri delle aree ATO, per le quali è stato individuato un denominatore comune, che verranno soggette a trasformazione.

Di seguito si riportano le tipologie di trasformazione a cui saranno soggette le stesse in fase di attuazione di piano:

- Secondo le proiezioni e gli obiettivi dell'Amministrazione comunale si insedieranno nei prossimi anni ca. 1560 abitanti .
- L'intera superficie territoriale è di ca. 2000 ettari (ha) mentre quella che risulta trasformabile in base alle analisi relative alle dinamiche della popolazione è di 17,00 ha e ca 3,00 ha per attività terziarie, commerciali o industriali.

	Superficie totale ha	Aree trasformate ha	% di nuova urbanizzazione
ATO 1	163.07	3.33	2.04
ATO 2	158.55	3.00	1.89
ATO 3	145.66	6.00	4.12
ATO 4	1 336.40	2.27	0.17
ATO 5	17.03	0.50	2.94
ATO 6	127.10	4.00	3.15
ATO 7	59.38	0.94	1.58
<b>totale</b>	<b>2 007.19</b>	<b>20.04</b>	<b>15.89</b>

<b>SUPERFICIE TRASFORMABILE (ha)</b>	<b>20,04</b>
residenza (70%)	<b>14,05</b>
Attività commerciali e direzionali (15%)	<b>3,03</b>
Attività industriali e artigianali (15%)	<b>2,96</b>

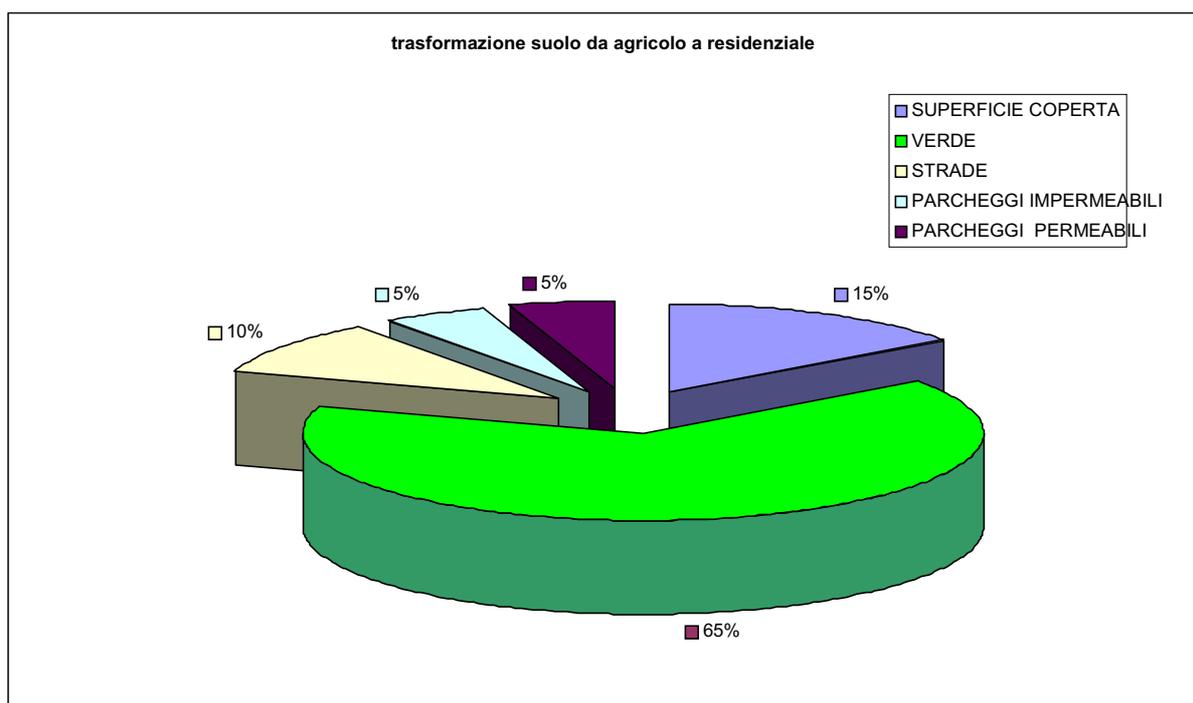
## 6.2 Analisi della trasformazione

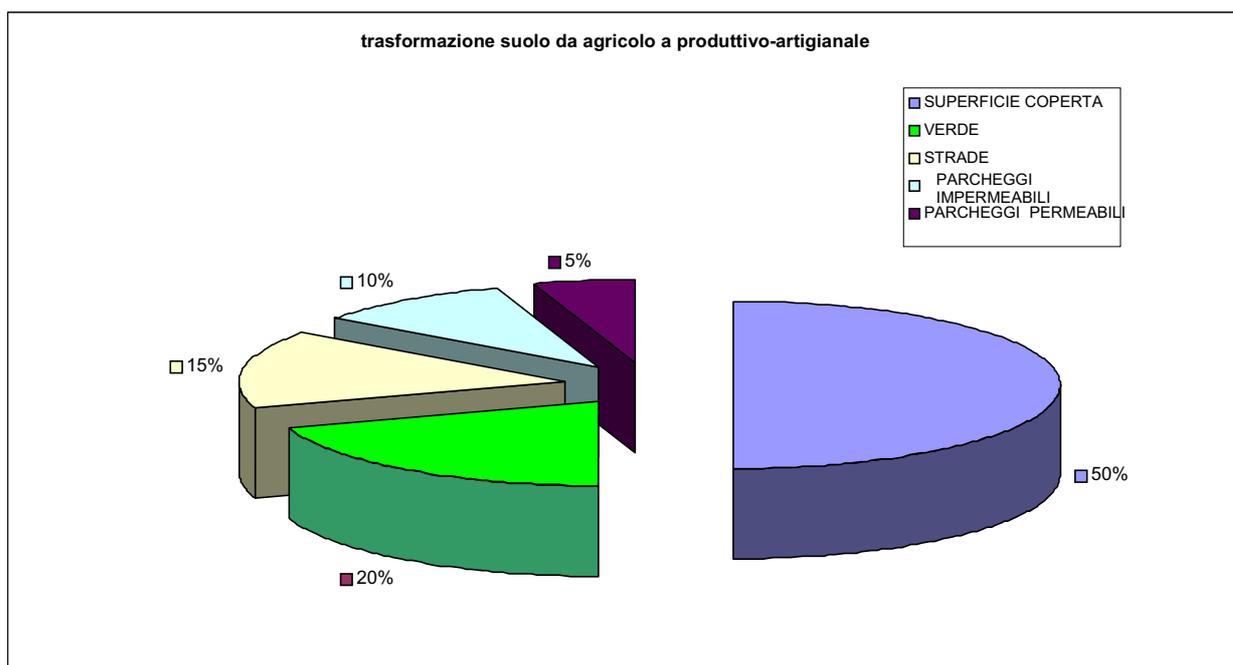
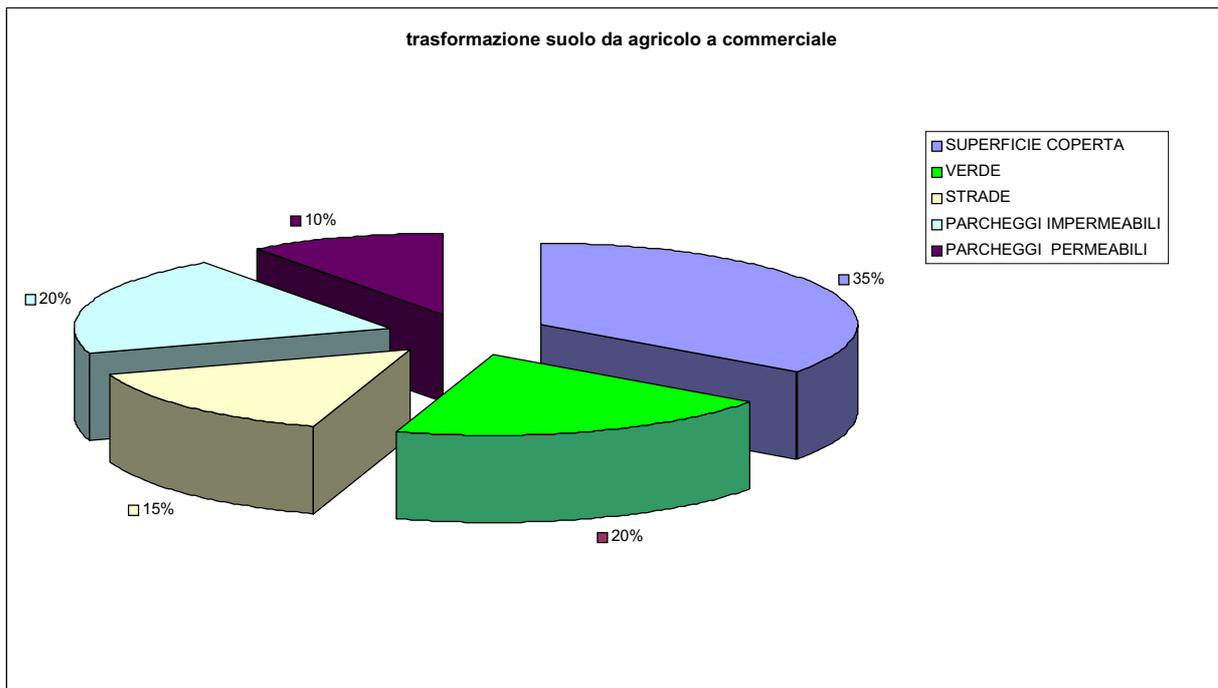
Si riporta di seguito una tabella riassuntiva tramite la quale si può effettuare un confronto tra situazione attuale e futura del territorio, in termini di superfici:

	superficie fondiaria mq	destinazioni			
		residenziale	commerciale direzionale	produttivo	artigianato
ATO 1	33 333	30 000	3 333		
ATO 2	30 000		9 000	12 000	9 000
ATO 3	60 000	48 000	12 000		
ATO 4	22 667	22 667			
ATO 5	5 000	4 000	1 000		
ATO 6	40 000	36 000	4 000		
ATO 7	9 375		938		8 438
<b>totale</b>	<b>200 375</b>	<b>140 667</b>	<b>30 271</b>	<b>12 000</b>	<b>17 438</b>

Di seguito si riportano diverse ipotesi di distribuzione di uso del suolo considerando le seguenti trasformazione del suolo a residenziale, commerciale-direzionale e produttivo-industriale:

**N.B.:** Le ipotesi effettuate sono sicuramente indicative, in quanto non sono parametri definiti nei PAT, e quindi dovranno essere aggiornate in fase di attuazione del PI.





<b>VARIAZIONE INVASO SPECIFICO</b>	superficie trasformata (ha)	Invaso superficiale attuale (mc/ha)	Invaso superficiale futuro (mc/ha)	differenza (mc/ha)
ATO 1	3.33	45.00	31.22	13.78
ATO 2	3.00	45.00	20.43	24.57
ATO 3	6.00	45.00	30.20	14.80
ATO 4	2.27	45.00	32.25	12.75
ATO 5	0.50	45.00	30.20	14.80
ATO 6	4.00	45.00	31.23	13.77
ATO 7	0.94	45.00	19.98	25.02
<b>valor medio</b>	<b>20.04</b>	<b>45.00</b>	<b>28.87</b>	<b>16.13</b>

Variazione invaso specifico

<b>VARIAZIONE INVASO SUPERFICIALE TOTALE</b>	superficie trasformata (ha)	Invaso superficiale attuale (mc)	Invaso superficiale futuro (mc)	differenza (mc)
ATO 1	3.33	150.00	104.08	46
ATO 2	3.00	135.00	61.28	74
ATO 3	6.00	270.00	181.20	89
ATO 4	2.27	102.00	73.11	29
ATO 5	0.50	22.50	15.10	7
ATO 6	4.00	180.00	124.90	55
ATO 7	0.94	42.19	18.73	23
<b>totale</b>	<b>20.04</b>	<b>901.69</b>	<b>578.40</b>	<b>323.29</b>

Variazione invaso totale

<b>VARIAZIONE COEFF. DI DEFLUSSO</b>	Superficie trasformata (ha)	Coeff. di deflusso medio attuale	Coeff. di deflusso medio futuro	differenza
ATO 1	3.33	0.10	0.46	- 0.36
ATO 2	3.00	0.10	0.74	- 0.64
ATO 3	6.00	0.10	0.49	- 0.39
ATO 4	2.27	0.10	0.43	- 0.33
ATO 5	0.50	0.10	0.49	- 0.39
ATO 6	4.00	0.10	0.46	- 0.36
ATO 7	0.94	0.10	0.74	- 0.64
<b>valor medio</b>	<b>20.04</b>	<b>0.10</b>	<b>0.52</b>	<b>- 0.42</b>

Variazione coefficiente di deflusso

Si vede che tali trasformazioni dello stato fisico, da agricolo a urbanizzato nelle diverse tipologie comporta necessariamente una impermeabilizzazione della superficie del territorio e quindi una modifica del regime idraulico delle aree in quanto il coefficiente di deflusso aumenta ed i volumi di invaso superficiali diminuiscono.

**Conseguentemente per mantenere costante il coefficiente udometrico (portata allo scarico per unità di superficie) occorrerà prevedere delle misure compensative.**

LOCALIZZAZIONE ATO:

1 CAZZAGO

<b>Stato di fatto</b>						
	n Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
seminativo	33333	0.1	45	3333.3	1499985	
strade e marciapiedi	0	0.9	20	0	0	
tetti	0	0.9	10	0	0	
parcheggi ghiaia	0	0.6	30	0	0	
<b>superficie tot</b>	<b>33333</b>			<b>3333.3</b>	<b>1499985</b>	
		<b>coeff. defl. medio</b>		<b>0.10</b>		
		<b>Volume invaso specifico medio</b>		<b>45.00 mc/ha</b>		
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>		<b>150.00 mc</b>		

<b>Trasformazione area</b>						
	Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
superfici impermeabili	5 667	0.9	10	5100.3	56670	
parcheggi drenanti	1 833	0.6	35	1099.8	64155	
strade e marciapiedi	5 667	0.9	20	5100.3	113340	
verde - giardini	<u>20 166</u>	0.2	40	<u>4033.2</u>	<u>806640</u>	
<b>tot mq</b>	<b>33 333</b>			<b>15333.6</b>	<b>1040805</b>	
<b>invaso collettore V/m</b>	diam.	V unitario rete riemp 75%	Lungh. Rete			
	0	0	0		0 mc	
		<b>coeff. defl. medio</b>		<b>0.46</b>		
		<b>Volume invaso specifico medio</b>		<b>31.22 mc/ha</b>		
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>		<b>104.08 mc</b>		

	SUPERFICIE mq	COEFF. DEFLUSSO MEDIO	COEFF. assorbimento MEDIO	VOLUME INVASO rete mc	VOLUME INVASO SPECIFICO mc/ha	PORTATA l/s
<b>STATO DI FATTO</b>	33333	0.10	0.90	0	150	<b>non definita</b>
<b>VARIANTE PAT</b>	33333	0.46	0.54		31	<b>non definita</b>
				<b>DIFFERENZA PORTATA l/s =</b>		

LOCALIZZAZIONE ATO:

2 industriale di Cazzago

<b>Stato di fatto</b>						
	n Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
seminativo	30000	0.1	45	3000	1350000	
strade e marciapiedi	0	0.9	20	0	0	
tetti	0	0.9	10	0	0	
parcheggi ghiaia	0	0.6	30	0	0	
<b>superficie tot</b>	<b>30000</b>			<b>3000</b>	<b>1350000</b>	
		<b>coeff. defl. medio</b>		<b>0.10</b>		
		<b>Volume invaso specifico medio</b>		<b>45.00 mc/ha</b>		
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>		<b>135.00 mc</b>		

<b>Trasformazione area</b>						
	Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
superfici impermeabili	13 650	0.9	10	12285	136500	
parcheggi drenanti	1 950	0.6	35	1170	68250	
strade e marciapiedi	8 400	0.9	20	7560	168000	
verde - giardini	<u>6 000</u>	0.2	40	<u>1200</u>	<u>240000</u>	
<b>tot mq</b>	<b>30 000</b>			<b>22215</b>	<b>612750</b>	
<b>invaso collettore V/m</b>	diam. 0	V unitario rete riemp 75% Lungh. Rete 0	0	0	0 mc	
		<b>coeff. defl. medio</b>		<b>0.74</b>		
		<b>Volume invaso specifico medio</b>		<b>20.43 mc/ha</b>		
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>		<b>61.28 mc</b>		

	SUPERFICIE mq	COEFF. DEFLUSSO MEDIO	COEFF. assorbimento MEDIO	VOLUME INVASO rete mc	VOLUME INVASO SPECIFICO mc/ha	PORTATA l/s
<b>STATO DI FATTO</b>	30000	0.10	0.90	0	135	<b>non definita</b>
<b>VARIANTE PAT</b>	30000	0.74	0.26		20	<b>non definita</b>
				<b>DIFFERENZA PORTATA l/s =</b>		

LOCALIZZAZIONE ATO:

3 pianiga

<b>Stato di fatto</b>						
	n Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
seminativo	60000	0.1	45	6000	2700000	
strade e marciapiedi	0	0.9	20	0	0	
tetti	0	0.9	10	0	0	
parcheggi ghiaia	0	0.6	30	0	0	
<b>superficie tot</b>	<b>60000</b>			<b>6000</b>	<b>2700000</b>	
		<b>coeff. defl. medio</b>		<b>0.10</b>		
		<b>Volume invaso specifico medio</b>		<b>45.00 mc/ha</b>		
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>		<b>270.00 mc</b>		

<b>Trasformazione area</b>						
	Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
superfici impermeabili	11 400	0.9	10	10260	114000	
parcheggi drenanti	3 600	0.6	35	2160	126000	
strade e marciapiedi	11 400	0.9	20	10260	228000	
verde - giardini	<u>33 600</u>	0.2	40	<u>6720</u>	<u>1344000</u>	
<b>tot mq</b>	<b>60 000</b>			<b>29400</b>	<b>1812000</b>	
<b>invaso collettore V/m</b>	diam.	V unitario rete riemp 75%	Lungh. Rete		0 mc	
	0	0	0		0 mc	
		<b>coeff. defl. medio</b>		<b>0.49</b>		
		<b>Volume invaso specifico medio</b>		<b>30.20 mc/ha</b>		
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>		<b>181.20 mc</b>		

	SUPERFICIE mq	COEFF. DEFLUSSO MEDIO	COEFF. assorbimento MEDIO	VOLUME INVASO rete mc	VOLUME INVASO SPECIFICO mc/ha	PORTATA l/s
<b>STATO DI FATTO</b>	60000	0.10	0.90	0	270	<b>non definita</b>
<b>VARIANTE PAT</b>	60000	0.49	0.51		30	<b>non definita</b>
				<b>DIFFERENZA PORTATA l/s =</b>		

LOCALIZZAZIONE ATO:

4

<b>Stato di fatto</b>						
	n Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
semينativo	22667	0.1	45	2266.7	1020015	
strade e marciapiedi	0	0.9	20	0	0	
tetti	0	0.9	10	0	0	
parcheeggi ghiaia	0	0.6	30	0	0	
<b>superficie tot</b>	<b>22667</b>			<b>2266.7</b>	<b>1020015</b>	
		<b>coeff. defl. medio</b>		<b>0.10</b>		
		<b>Volume invaso specifico medio</b>		<b>45.00 mc/ha</b>		
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>		<b>102.00 mc</b>		

<b>Trasformazione area</b>						
	Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
superfici impermeabili	3 400	0.9	10	3060	34000	
parcheeggi drenanti	1 137	0.6	35	682.2	39795	
strade e marciapiedi	3 400	0.9	20	3060	68000	
verde - giardini	<u>14 733</u>	0.2	40	<u>2946.6</u>	<u>589320</u>	
<b>tot mq</b>	<b>22 670</b>			<b>9748.8</b>	<b>731115</b>	
<b>invaso collettore V/m</b>	diam. 0	V unitario rete riemp 75%	Lungh. Rete 0		0 mc	
		<b>coeff. defl. medio</b>		<b>0.43</b>		
		<b>Volume invaso specifico medio</b>		<b>32.25 mc/ha</b>		
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>		<b>73.11 mc</b>		

	SUPERFICIE mq	COEFF. DEFLUSSO MEDIO	COEFF. assorbimento MEDIO	VOLUME INVASO rete mc	VOLUME INVASO SPECIFICO mc/ha	PORTATA l/s
<b>STATO DI FATTO</b>	22670	0.10	0.90	0	102	<b>non definita</b>
<b>VARIANTE PAT</b>	22670	0.43	0.57		32	<b>non definita</b>
				<b>DIFFERENZA PORTATA l/s =</b>		

LOCALIZZAZIONE ATO:

5

<b>Stato di fatto</b>						
	n Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
seminativo	5000	0.1	45	500	225000	
strade e marciapiedi	0	0.9	20	0	0	
tetti	0	0.9	10	0	0	
parcheggi ghiaia	0	0.6	30	0	0	
<b>superficie tot</b>	<b>5000</b>			<b>500</b>	<b>225000</b>	
		<b>coeff. defl. medio</b>		<b>0.10</b>		
		<b>Volume invaso specifico medio</b>		<b>45.00 mc/ha</b>		
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>		<b>22.50 mc</b>		

<b>Trasformazione area</b>						
	Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
superfici impermeabili	950	0.9	10	855	9500	
parcheggi drenanti	300	0.6	35	180	10500	
strade e marciapiedi	950	0.9	20	855	19000	
verde - giardini	<u>2 800</u>	0.2	40	<u>560</u>	<u>112000</u>	
<b>tot mq</b>	<b>5 000</b>			<b>2450</b>	<b>151000</b>	
<b>invaso collettore V/m</b>	diam. 0	V unitario rete riemp 75%	Lungh. Rete 0		0 mc	
		<b>coeff. defl. medio</b>		<b>0.49</b>		
		<b>Volume invaso specifico medio</b>		<b>30.20 mc/ha</b>		
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>		<b>15.10 mc</b>		

	SUPERFICIE mq	COEFF. DEFLUSSO MEDIO	COEFF. assorbimento MEDIO	VOLUME INVASO rete mc	VOLUME INVASO SPECIFICO mc/ha	PORTATA l/s
<b>STATO DI FATTO</b>	5000	0.10	0.90	0	23	<b>non definita</b>
<b>VARIANTE PAT</b>	5000	0.49	0.51		30	<b>non definita</b>
						<b>DIFFERENZA PORTATA l/s =</b>

LOCALIZZAZIONE ATO:

6 mellaredo

<b>Stato di fatto</b>						
	n Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
seminativo	40000	0.1	45	4000	1800000	
strade e marciapiedi	0	0.9	20	0	0	
tetti	0	0.9	10	0	0	
parcheggi ghiaia	0	0.6	30	0	0	
<b>superficie tot</b>	<b>40000</b>			<b>4000</b>	<b>1800000</b>	
		<b>coeff. defl. medio</b>		<b>0.10</b>		
		<b>Volume invaso specifico medio</b>		<b>45.00 mc/ha</b>		
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>		<b>180.00 mc</b>		

<b>Trasformazione area</b>						
	Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
superfici impermeabili	6 800	0.9	10	6120	68000	
parcheggi drenanti	2 200	0.6	35	1320	77000	
strade e marciapiedi	6 800	0.9	20	6120	136000	
verde - giardini	<u>24 200</u>	0.2	40	<u>4840</u>	<u>968000</u>	
<b>tot mq</b>	<b>40 000</b>			<b>18400</b>	<b>1249000</b>	
<b>invaso collettore V/m</b>	diam. 0	V unitario rete riemp 75%	Lungh. Rete 0		0 mc	
		<b>coeff. defl. medio</b>		<b>0.46</b>		
		<b>Volume invaso specifico medio</b>		<b>31.23 mc/ha</b>		
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>		<b>124.90 mc</b>		

	SUPERFICIE mq	COEFF. DEFLUSSO MEDIO	COEFF. assorbimento MEDIO	VOLUME INVASO rete mc	VOLUME INVASO SPECIFICO mc/ha	PORTATA l/s
<b>STATO DI FATTO</b>	40000	0.10	0.90	0	180	<b>non definita</b>
<b>VARIANTE PAT</b>	40000	0.46	0.54		31	<b>non definita</b>
				<b>DIFFERENZA PORTATA l/s =</b>		

LOCALIZZAZIONE ATO:

7

<b>Stato di fatto</b>						
	n Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
seminativo	9375		0.1	45	937.5	421875
strade e marciapiedi	0		0.9	20	0	0
tetti	0		0.9	10	0	0
parcheggi ghiaia	0		0.6	30	0	0
<b>superficie tot</b>	<b>9375</b>				<b>937.5</b>	<b>421875</b>
		<b>coeff. defl. medio</b>			<b>0.10</b>	
		<b>Volume invaso specifico medio</b>			<b>45.00 mc/ha</b>	
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>			<b>42.19 mc</b>	

<b>Trasformazione area</b>						
	Area mq	coeff defl	volumi mc/ha	somma A*f	somma A*V	
superfici impermeabili	4 545		0.9	10	4090.5	45450
parcheggi drenanti	515		0.6	35	309	18025
strade e marciapiedi	2 439		0.9	20	2195.1	48780
verde - giardini	<u>1 876</u>		0.2	40	<u>375.2</u>	<u>75040</u>
<b>tot mq</b>	<b>9 375</b>				<b>6969.8</b>	<b>187295</b>
<b>invaso collettore V/m</b>	diam. 0	V unitario rete riemp 75%	Lungh. Rete 0			<b>0 mc</b>
		<b>coeff. defl. medio</b>			<b>0.74</b>	
		<b>Volume invaso specifico medio</b>			<b>19.98 mc/ha</b>	
		<b>Volume invaso superficiale totale</b>			<b>18.73 mc</b>	

	SUPERFICIE mq	COEFF. DEFLUSSO MEDIO	COEFF. assorbimento MEDIO	VOLUME INVASO rete mc	VOLUME INVASO SPECIFICO mc/ha	PORTATA l/s
<b>STATO DI FATTO</b>	9375	0.10	0.90	0	42	<b>non definita</b>
<b>VARIANTE PAT</b>	9375	0.74	0.26		20	<b>non definita</b>
						<b>DIFFERENZA PORTATA l/s =</b>

### 6.3 Analisi delle condizioni di pericolosità

---

Come esplicitamente richiesto dallo stesso DGR si riportano alcune considerazioni sulla pericolosità idraulica partendo dalla sovrapposizione delle aree soggette a trasformazione con le aree a rischio idraulico secondo il Consorzio di bonifica.

Come già descritto precedentemente, il livello di progettazione del PAT è tale per cui si è in grado di:

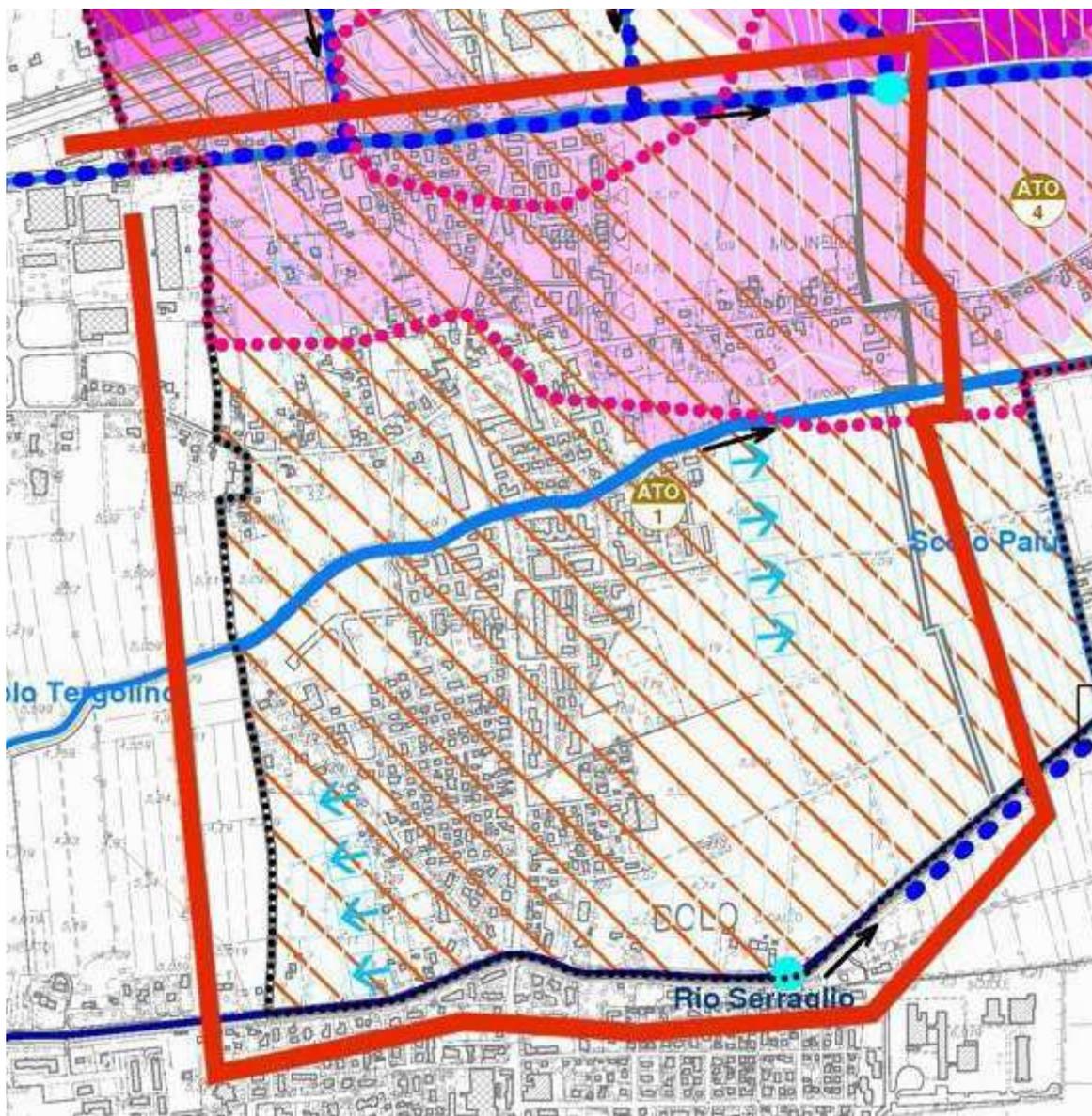
- quantificare i mq di terreno agricolo da trasformare ad uso residenziale, terziario o commerciale o produttivo;
- ubicare le aree agricole interne alle ATO che potenzialmente, ma non necessariamente, potranno essere urbanizzate ad uso residenziale, terziario o commerciale
- evidenziare, tramite le frecce di espansione (riportate all'interno dell'elaborato grafico allegato), in quale direzione presumibilmente si avranno le espansioni delle ATO;
- ipotizzare una nuova distribuzione dell'uso del suolo sia nel caso di espansione residenziale – terziario - commerciale che produttiva;

### 6.3.1 ATO 1 – Gazzago

Come già descritto nel paragrafo dedicato al rischio idraulico in questa ATO è stata classificata dal Consorzio di Bonifica a elevato rischio idraulico per i problemi riconducibili ai corsi d'acqua che la attraversano. In particolare si evidenzia l'area posta a Nord della SP28, già parzialmente edificata, nella quale lo stesso Consorzio ha registrato almeno due episodi di allagamenti negli ultimi dieci anni.

Il PTP la definisce la medesima area, a meno di lievi scostamenti, a rischio idraulico con Tempo di ritorno da 5 a 10 anni. Si ritiene opportuno quindi che in tale area sia preclusa ulteriore edificazione.

La previsione di espansione risulta concentrata nel comprensorio compreso tra il Rio Serraglio e lo Scolo Tergolino ove non si registrano inconvenienti specifici. Data però la classificazione consortile sul rischio si sconsiglia la realizzazione di parcheggi interrati o piani interrati i cui accessi o finestrate (bocche di lupo) potrebbero causare gravi danni in caso di eventi meteorici particolarmente intensi.



### 6.3.2 ATO 2 – Industriale di Cazzago

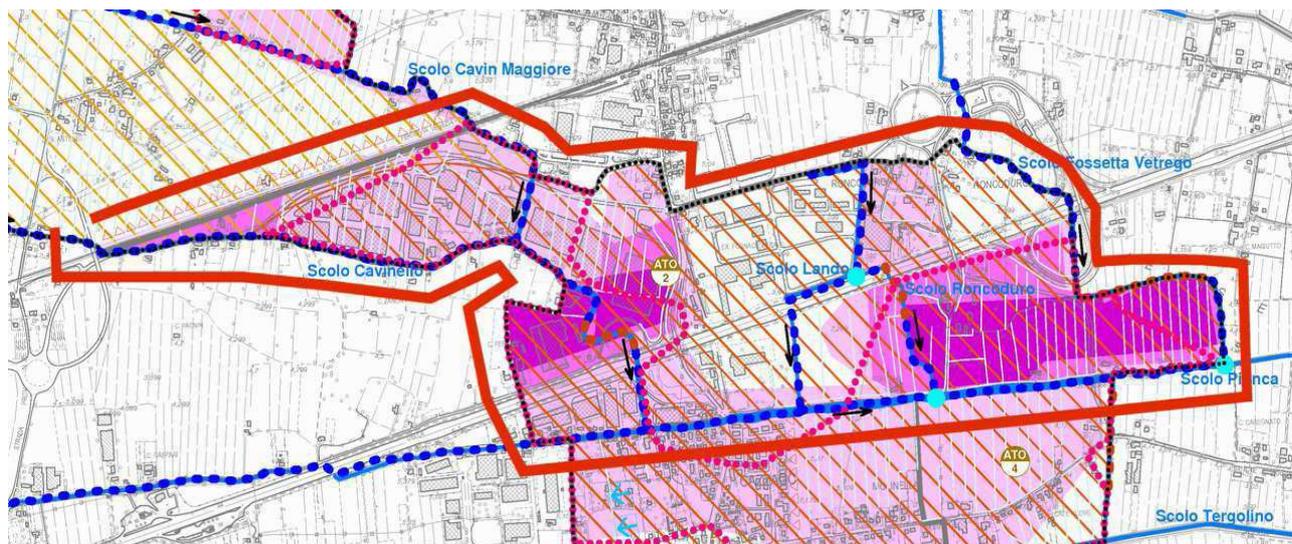
L'Ato in esame è stata definita dal PTP a rischio idraulico con tempo di ritorno superiore a 5 anni con due aree ad elevato rischio. Lo stesso Consorzio di Bonifica ha registrato negli ultimi 10 anni numerosi allagamenti che diminuiscono ulteriormente il tempo di ritorno.

In particolare per le aree a maggior rischio idraulico si preclude ogni possibilità di edificazione:

- 1) tra il Pioca e il Roncoduro che è presidiato da chiavica e il cui bacino sotteso è particolarmente basso;
- 2) tra la A4 e lo scolo Cavinello (cfr. foto 6, 7, 9) causa l'attraversamento della stessa A4 con sezione idraulica particolarmente ridotta.

Gli ampliamenti potrebbero esser concessi nelle aree non soggette a rischio idraulico, ma potranno esser realizzati solo dopo il completamento dei lavori di sistemazione degli attraversamenti della A4 in corso di esecuzione e a seguito di idonea relazione di compatibilità idraulica sulla rete idrografica. Dovrà esser verificata infatti la funzionalità degli attraversamenti autostradali e la compatibilità con eventuale nuova edificazione.

In tutta l'Ato è comunque sconsigliata la realizzazione di piani interrati.



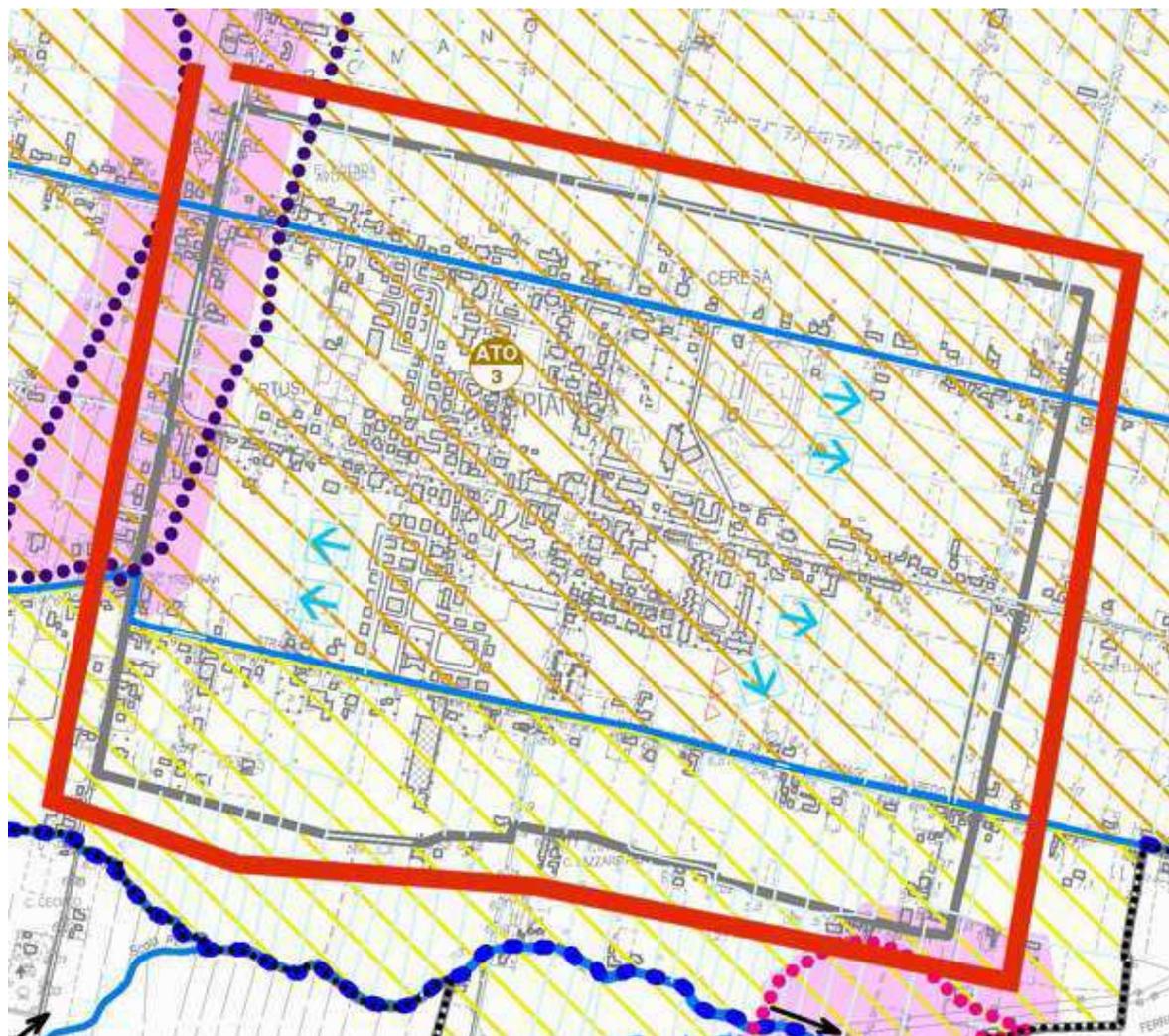
### 6.3.3 ATO 3 – Pianiga



Questa Ato registra un'area critica lungo la SP 25 Via Marinoni. La chiusura degli storici fossi del Graticolato dovuta ad una edificazione continua lungo la viabilità locale, spesso spontanea ed eseguita senza un'adeguata attenzione idraulica, comporta la registrazione di frequenti allagamenti e con tempi di ritorno bassi (0 – 5 anni) lungo tale Via. In essa non sono previsti nuovi insediamenti, ma occorrerà valutare ugualmente l'efficienza delle reti meteoriche che convergono verso Via Rivale.

Gli ampliamenti previsti, come linee preferenziali, riguardano il completamento dell'area compresa tra i corsi d'acqua Cavin Maggiore e Scolo Cavinello, il cui asse stradale principale è rappresentato da Via Roma.

Per quanto riguarda la possibilità di realizzazione di piani interrati, si fa presente che per il Consorzio di Bonifica tutta l'Ato è a moderato rischio idraulico. Eventuali realizzazione sotto il piano campagna dovranno essere eseguite a perfetta tenuta idraulica causa la falda emergente e gli accessi o le finestrate (bocche di lupo) dovranno essere poste ad una quota superiore al piano di campagna medio la cui quota dovrà essere definita in sede progettuale.

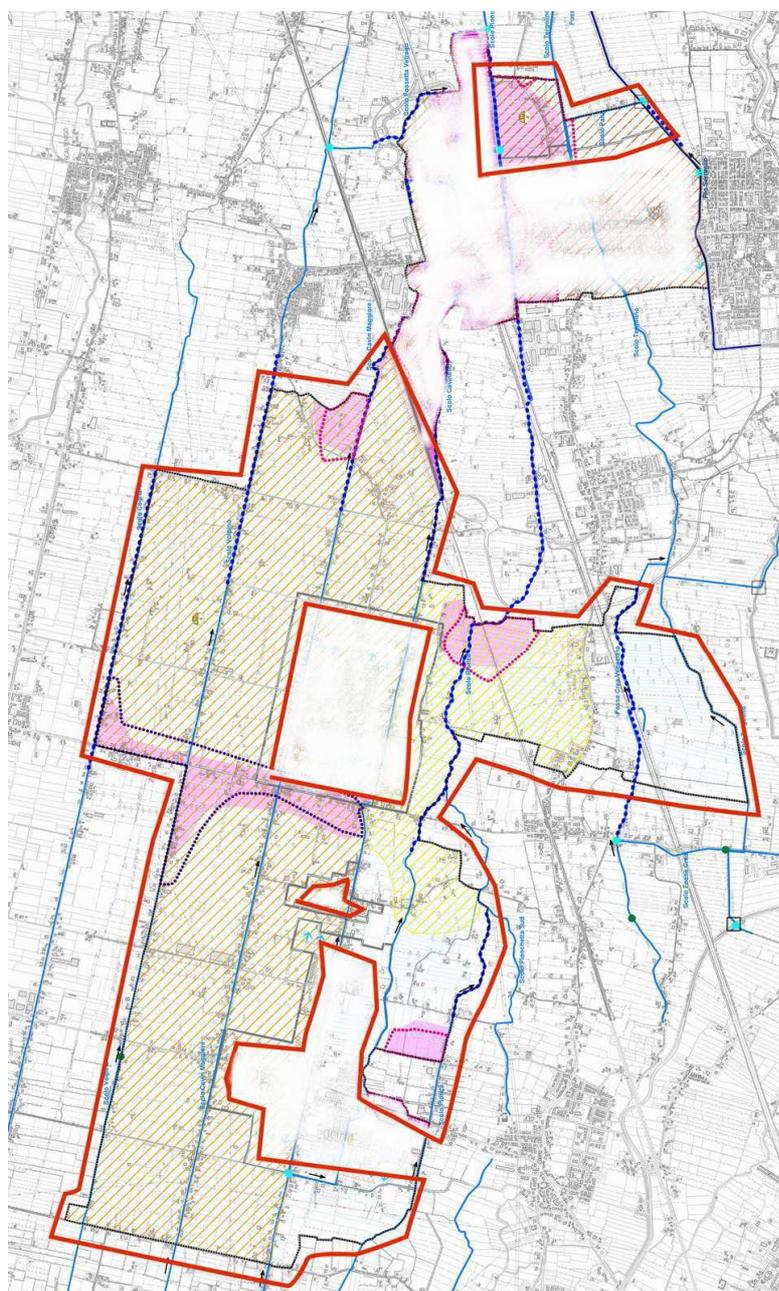


### 6.3.4 ATO 4 – Agricolo

Il Pat prevede per questa Ato la possibilità di edificazione nei 11 Nuclei Consolidati individuati nella Tav 4 Carta della Trasformabilità. Il PI darà precise e specifiche indicazioni sulle modalità e vincoli costruttivi per i singoli Nuclei.

Si deve comunque evidenziare, sovrapponendo la Tav. 4 della Trasformabilità e quella del rischio idraulico, che il NC 11 Case Nuove località Molinella ricade in un'area a rischio idraulico evidenziata sia dal PTP che dal Consorzio di Bonifica. In fase di PI si dovrà perciò analizzare l'area e porre precisi vincoli costruttivi per l'edificazione in tale Nucleo. Si desidera già anticipare che i maggiori problemi idraulici sono dovuti più al Pionca che al Tergolino e quindi eventuali edificazioni puntuali (piccoli lotti) a ridosso di Via Molinella potrebbero non esser incompatibili con rischio idraulico individuato e riportato cartograficamente

Anche per quanto riguarda la realizzazione di piani interrati, essendo cartografata la peridolosità secondo il Consorzio di Bonifica occorrerà approfondire in sede di PI.



Estratto TAV. 4 Trasformabilità



Estratto TAV. 29 Rischio idraulico

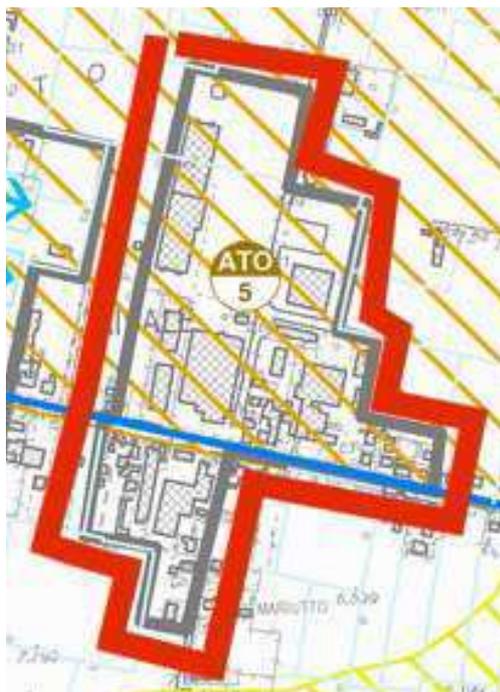


### 6.3.5 ATO 5 – Misto di Rivale

---

In questa Ato, che non presenta problemi idraulici specifici, ma alla quale comunque il Consorzio assegna un rischio idraulico medio, non è previsto un particolare carico insediativo aggiuntivo, ma un modesto incremento in termine di superfici.

Anche in questo caso si raccomanda che eventuali parcheggi o piani sotto quello di campagna siano accompagnati da specifici studi idraulici di dettaglio per valutare le quote di sicurezza idraulica.



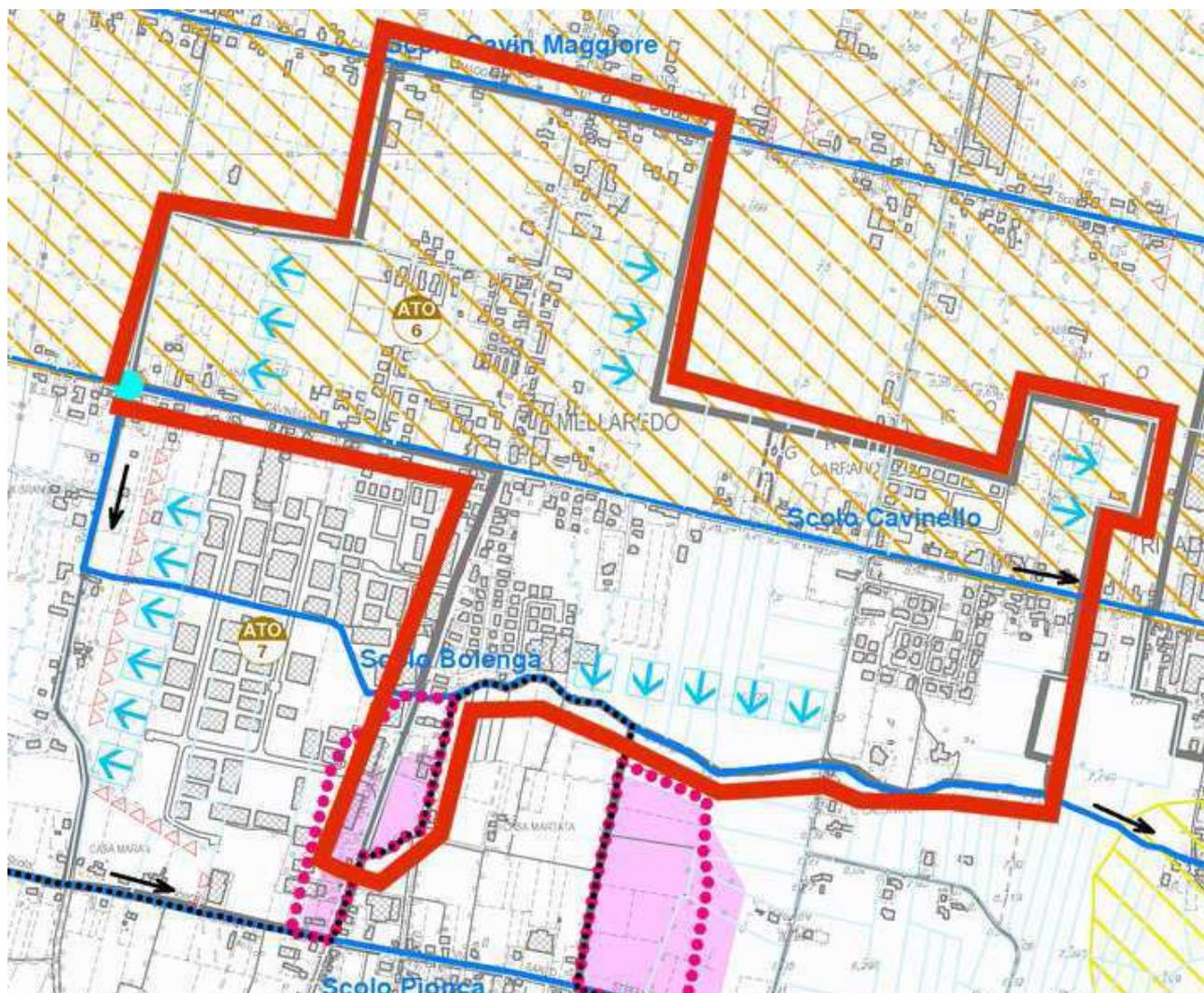
### 6.3.6 ATO 6 – Mellaredo-Rivale

In questa Ato è previsto uno dei maggiori carichi insediativi con complessivi 60.000 mc pari a circa 4 ettari di nuova edificazione per la maggior parte di tipo residenziale.

L'edificazione è prevista, come linee preferenziali verso lo scolo Botenga, a Sud di Via Cavinello, mentre a Nord della stessa strada a completamento di aree già edificate.

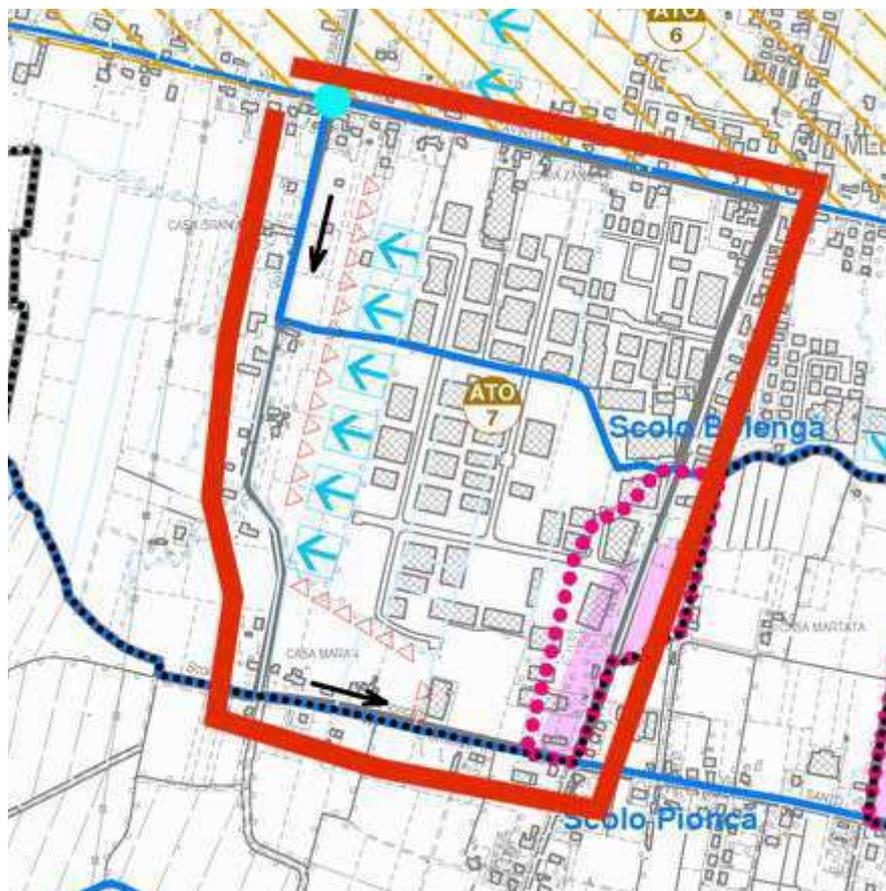
Non si riscontrano particolari problemi idraulici con unica eccezione per Via Noalese intersezione scolo Pionca per problemi dovuti a quest'ultimo. Si noti però che il Consorzio di Bonifica individua l'area a Nord di Via Cavinello a moderato rischio idraulico.

Anche in questo caso si raccomanda quindi che eventuali parcheggi o piani posti inferiormente a quello di campagna siano accompagnati da attenti e specifici studi idraulici di dettaglio per la determinazione della quota degli accessi e delle finestrate.



### 6.3.7 ATO 7 – Industriale di Mellaredo

L'area industriale di Mellaredo considera un'ipotesi di completamento in direzione dello scolo Bolenga, che non ha mai fatto registrare particolari fenomeni di insufficienza idraulica.



## 6.4 Indicazioni progettuali

In questa fase si intende comunque dare dei parametri di tipo cautelativo per la compensazione idraulica conformemente alla della DGR 1322 come modificata e integrata dalla DGR 1841/2007:

- come previsto all'interno dell'allegato A il volume da destinare alla laminazione delle piene sarà quello necessario a garantire che la portata di efflusso rimanga costante – principio dell'invarianza idraulica;

Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.10 ha (1000 mq)
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese tra 0.10 ha e 1 ha ( 1000 e 10000 mq)
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese tra 1 ha e 10 ha ( 10000 e 100000 mq) – intervento su superfici di estensione oltre i 10 ha con impermeabilizzazione < 0.30
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con impermeabilizzazione > 0.30

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

Per quanto riguarda la quantificazione dei volumi di invaso compensativi, potrà esser calcolata solamente nelle successive fasi di approfondimento della pianificazione urbanistica in quanto ad oggi non si è in possesso di elementi concreti per eseguire una calcolo idraulico significativo.

Infatti anche secondo il DGR 1841/2007 Allegato A, il grado di approfondimento e dettaglio della Valutazione di Compatibilità Idraulica deve esser rapportato all'entità e alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche con una progressiva definizione articolata tra PAT, PI, PUA.

Si ritiene comunque opportuno individuare delle linee guida per i successivi approfondimenti dello studio idraulico. Dovrà essere comunque tenuto conto il fatto che il Piano degli Interventi non elabora il progetto esecutivo delle eventuali lottizzazioni ma ne definisce il perimetro ed i rapporti di copertura per cui i calcoli di dettaglio dovranno comunque essere rimandati alla fase esecutiva.

Per la redazione di successive valutazione di compatibilità, dovranno esser eseguiti una serie di sopralluoghi mirati alla determinazione delle caratteristiche morfologiche e idrauliche locali. Infatti il calcolo delle portate, inizia dalle precipitazioni, ma è fortemente condizionato dalle estensioni delle aree, dalla natura dei terreni attraversati e dalla composizione delle superfici scolanti.

Per la determinazione delle grandezze idrologiche (precipitazioni) vengono indicate nel presente studio le elaborazioni relative alla stazione pluviometrica di Strà con tempo di ritorno di 50 anni, come richiesto dal DGR 1841. Di seguito si riportano le elaborazioni effettuate dall'ARPAV per l'individuazione delle curve di possibilità pluviometrica.

### Stazione di Strà

Curve di possibilità pluviometrica relative alle precipitazioni massime annue effettive della durata di 1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive:

Stazione di Strà

$$h = 24.984 \times t^{0.210} \quad \text{Tr} = 25 \text{ anni} \quad \text{t in minuti}$$

$$h = 106.70 \times t^{0.207} \quad \text{Tr} = 50 \text{ anni} \quad \text{t in minuti}$$

Considerata la sezione di un collettore della rete drenante, le portate defluenti che la attraversano dipendono dalle caratteristiche del bacino tributario, sotteso dalla sezione stessa, e quindi dalla sua forma, estensione, lunghezza, pendenza, natura del terreno...oltre che da quelle dell'evento meteorico che lo investe.

I coefficienti di deflusso, ove non determinati analiticamente, dovranno essere quelli indicati all'interno della DGR n. 1841/2007 che di seguito si riportano:

Tipologia di terreno	Coefficiente di deflusso
Aree agricole	0.1
Superfici permeabili (aree verdi)	0.2
Superfici semipermeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strada in terra battuta o stabilizzato)	0.6
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, ecc)	0.9

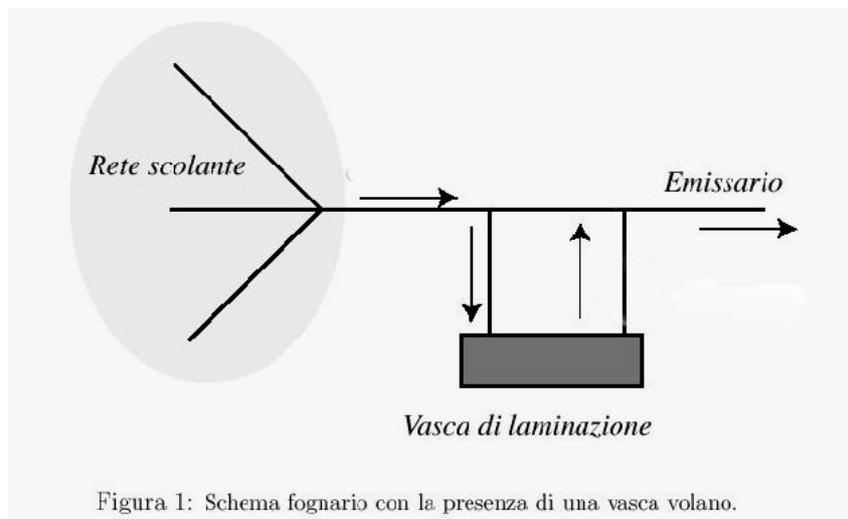
Per la valutazione delle portate, assegnata la precipitazione, potranno esser utilizzati sia i modelli concettuali che matematici, come il Metodo Razionale, quello del Curve Number o il classico metodo dell'invaso.

Poiché l'obiettivo del DGR è **l'invarianza idraulica**, visto che nel caso particolare del Comune di Pianiga i terreni sono di tipo limoso e sabbioso, con permeabilità bassa e falda superficiale, si ritiene che **non** potranno essere utilizzati sistemi di infiltrazione nel terreno per la necessaria compensazione.

Sarà quindi necessario il dimensionamento dei volumi compensativi, **vasche volano** o **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.

Si tratta quindi di manufatti interposti, 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 e di progetto, e quindi determinata la differenza di portata. Risulta ovvio precisare che l'impermeabilizzazione delle superfici comporta un aggravio delle portate da smaltire.

Dovranno essere calcolate le due portate, stato attuale e di progetto, e quindi determinata la differenza di portata. Risulta ovvio precisare che l'impermeabilizzazione delle superfici comporta un aggravio delle portate da smaltire.



La restituzione delle acque invasate temporaneamente, realizzata a gravità o più di frequente per sollevamento meccanico, è in genere effettuata in modo che nell'emissario di valle defluisca la portata massima compatibile con la sua capacità di evacuazione, così da realizzare il volume minimo del serbatoio di laminazione. In relazione ad un siffatto tipo di restituzione e tenendo soprattutto presente la circostanza che una vasca di accumulo per la rete meteorica decapita le piene in arrivo attraverso la soglia di uno sfioratore, il quale lascia entrare nella vasca solamente le portate che sono al di sopra del valore  $Q_v$  compatibile con la capacità di smaltimento dell'emissario di valle, il fenomeno di laminazione presenta alcuni aspetti particolari.

Per il proporzionamento della vasca, e quindi per la valutazione del volume massimo che la vasca deve avere per far fronte all'evento meteorologico più pericoloso, si può ricorrere a diversi metodi tra cui quello dell'invaso che di seguito si descrive.

In linea di massima si propongono come riferimento i seguenti Volumi minimi di invaso della vasca di laminazione:

Tipologia di trasformazione	Volume di compensazione
Superfici impermeabilizzate a destinazione stradale	800 mc/ha
Superfici impermeabilizzate delle Zone industriali	600 mc/ha
Superfici impermeabilizzate delle Zone residenziali	300 mc/ha

#### 6.4.1 Dimensionamento vasca di laminazione

Si desidera comunque fornire delle linee guida in relazione al dimensionamento della vasca di laminazione con il metodo dell'invaso. Ovviamente non vengono esclusi altri metodi di dimensionamento.

Il dimensionamento della vasca viene condotto ipotizzando che l'evento critico, che dà luogo al massimo volume, abbia intensità costante

$$I = a T^{n-1}$$

Per cui la portata di pioggia affluente nella rete risulta

$$P = a \psi A T^{n-1}$$

Con  $T$  = tempo di pioggia.

$\psi$  = coefficiente di assorbimento

Il funzionamento di una vasca volano di una fognatura viene schematizzato come indicato nella figura seguente:

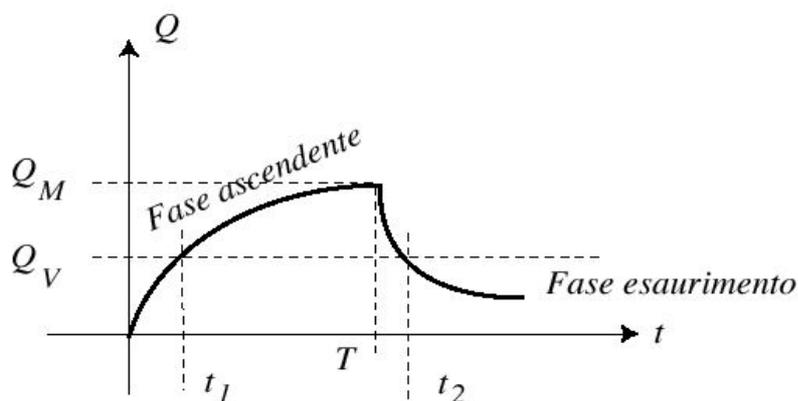


Figura 2: Andamento delle portate secondo l'ipotesi di lavoro.

Sulla base di una data curva segnalatrice di possibilità climatica, valutata in relazione ad un tempo di ritorno di 50 anni, il collettore terminale è dimensionato per raccogliere ed allontanare le acque della rete di fognatura dello stato attuale e per inviarle all'emissario. L'emissario è in grado di fare defluire una portata massima pari a  $Q_V$  (attuale); pertanto, fintantochè la portata in arrivo dal collettore è minore di  $Q_V$ , la vasca di laminazione non interviene affatto ed i deflussi avvengono normalmente. Quando la portata in arrivo dal collettore supera  $Q_V$ , la portata eccedente viene tutta sfiorata nella vasca, per essere nuovamente inviata nell'emissario quando la portata che vi affluisce è scesa al di sotto di  $Q_V$ .

Seguendo gli sviluppi del metodo dell'invaso indicati da Paladini-Fantoli l'onda di piena che defluisce dal collettore viene definita dalle due seguenti espressioni:

$$\text{fase di crescita } (t < T) \quad Q_e = P (1.0 - e^{-kt}) \quad (3)$$

$$\text{fase di esaurimento } (t \geq T) : \quad Q_e = P (1.0 - e^{-kT}) e^{-k(t-T)} \quad (4)$$

La formula seguente invece offre la possibilità di determinare il volume massimo  $W$  che deve avere la vasca di laminazione di una fognatura meteorica in corrispondenza di un evento di pioggia, di prefissato tempo di ritorno, avente durata uguale a  $T$ .

$$W = \frac{P}{k} [k(T - t_1) + (e^{-kT} - e^{-kt_1})] + Q_M \frac{(e^{-kT} - e^{-kt_2})}{k} e^{kT} - Q_V (t_2 - t_1)$$

Il calcolo del volume massimo della vasca di volano dipende quindi dalla curva di possibilità pluviometrica e da un valore del tempo  $T_v$  di pioggia.

Si deve osservare che tale tempo  $T_v$  è diverso dal valore del tempo di pioggia critico  $T_c$  relativo alla rete di fognatura; in generale il tempo di pioggia critico  $T_v$  per la vasca è molto superiore al tempo di pioggia critico  $T_c$ .

La ricerca di tale valore del tempo di pioggia critico  $T_v$ , al quale corrisponde il volume massimo  $W_m$  della vasca volano, si può condurre agevolmente per via numerica impostando un programma di calcolo, il quale, in corrispondenza di valori discreti di  $T$ , valuta il relativo valore di  $W$ ; la individuazione del valore massimo  $W_m$  permetterà quindi di proporzionare la vasca volano ed al tempo stesso indicherà il valore critico  $T_v$ .

#### Prescrizioni sulla realizzazione della vasca di laminazione

Determinato il **Volume necessario**, che dovrà tener conto dell'eventuale presenza in superficie di falda freatica, che potrebbe esser anche a 1 m dal piano campagna, verrà deciso area per area se realizzare:

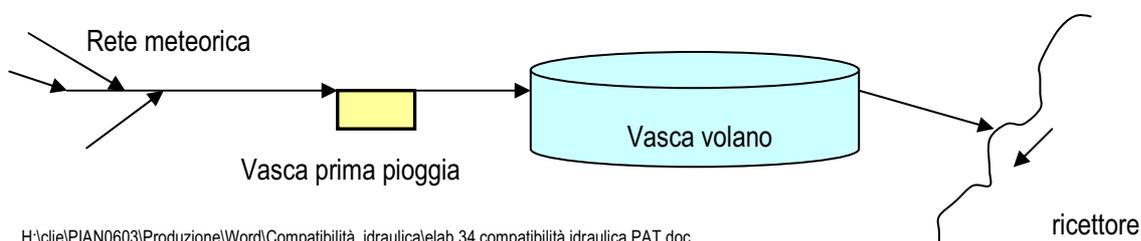
1. un collettore a sezione trapezia con opportuni manufatti di sostegno-svaso dotati di bocca tarata, per mantenere l'invaso vuoto quando non serve o quantomeno garantire il volume richiesto.
2. un "laghetto" inserito in un'area verde a ridosso di fossati esistenti rispettando le norme idrauliche degli enti competenti possibilmente con variazioni altimetriche per rispettare una "naturalità" ambientale e un alveo di magra. Lo scarico terminale dovrà avvenire attraverso bocca tarata per limitare la portata di scarico
3. uno o più volumi confinato in vasche a tenuta idraulica da utilizzare eventualmente anche per l'irrigazione con pompe di svuotamento-spillamento, con l'avvertenza di mantenere vuoto il volume necessario ad invasare la pioggia.
4. Il volume di invasamento determinato deve esser netto. Si deve perciò considerare un franco arginale di almeno 20 cm dal piano campagna e la quota di fondo dell'invaso (ai fini della determinazione del volume) pari alla quota del pelo libero medio di magra del ricettore. Lo scarico di fondo deve infatti poter scaricare la portata accumulata alla fine dell'evento piovoso.
5. Qualora l'invaso venga dotato di idonee pompe idrauliche per lo svuotamento, il calcolo del volume andrà valutato dal franco arginale alla quota minima di funzionamento delle pompe stesse.
6. E' permessa l'eventuale impermeabilizzazione della superficie dell'invaso in presenza di falda elevata. In tal caso valgono le considerazioni precedenti sul calcolo del volume d'invaso.
7. Qualora gli spazi disponibili in superficie non siano sufficienti, è possibile sovradimensionare la rete di raccolta per recuperare il volume di invasamento inserendo però in corrispondenza della sezione di valle del bacino drenato dalla rete di fognatura bianca, un pozzetto in cls a cielo aperto per consentire ispezioni dotato di bocca tarata per la limitazione della portata scaricata nel fosso ricettore.

#### **6.4.2 Vasche di prima pioggia**

E' noto che le acque di prima pioggia (mediamente stimate in 5 mm di acqua su tutta la superficie impermeabile) sono quelle che dilavano la maggior parte delle sostanze inquinanti che in tempo secco si sono depositate sulle superfici impermeabili.

In particolare le aree destinate a piazzali di manovra e dalle aree di sosta degli automezzi di attività industriali, artigianali o commerciali raccolgono rilevanti quantità di dispersioni oleose o di idrocarburi che, se non opportunamente raccolte e concentrate, finiscono col contaminare la falda (tramite il laghetto-vasca volano) e progressivamente intaccano la qualità del ricettore.

Per ovviare a tal inconveniente sarà necessario anteporre alle vasche opportuni serbatoi (in cls, vetroresina, pe) di accumulo e trattamento (disoleazione) che consentano di raccogliere tale volume, concentrino le sostanze flottate e accumulino i solidi trasportati prima di rilanciarlo nella vasca volano.



### 6.4.3 Interventi di viabilità

---

Le progettazioni dovranno essere dotate di una relazione idraulica specifica, conformemente alle indicazioni del PAI, con il dimensionamento degli interventi di tipo idraulico proposti.

In particolare si ribadisce che lungo la nuova viabilità dovranno essere inseriti fossi di raccolta delle acque meteoriche, adeguatamente dimensionati, in modo tale da compensare la variazione di permeabilità causata dalla realizzazione delle infrastrutture al fine da non sovraccaricare i ricettori finali delle acque. Infatti passando da terreno agricolo a strada asfaltata il coeff. di deflusso aumenta da 0.25 a circa 0.90, mentre gli invasi superficiali da 55 mc/ha a 20 mc/ha.

In linea di massima, salvo verifiche di calcolo di maggior dettaglio, si potrebbe adottare per la nuova viabilità una capacità di invaso minima dei fossi di guardia di 800 mc per ettaro di superficie impermeabilizzata.

Inoltre sarà necessario garantire la continuità idraulica attraverso tombotti di attraversamento adeguatamente dimensionati per non comprometterne la funzionalità.

Si consiglia a tal proposito di consultare in fase di progettazione gli Enti che operano e conoscono il territorio e le problematiche idrauliche, come il Consorzio di Bonifica SX Medio Brenta in funzione delle rispettive competenze territoriali.

Per quanto riguarda la viabilità minore anche in questo caso dovranno essere garantiti adeguati fossi di drenaggio. I fossi e canali esistenti, ad eccezione di interventi puntuali, non potranno essere tombinati, ma spostati rispetto alla loro sede originale.

Per interventi puntuali di tombinamento dovranno essere effettuati specifici studi al fine di non compromettere il deflusso delle acque e comunque non dovranno aver diametro interno inferiore a 60 cm.

I collettori per acque meteoriche a servizio delle lottizzazioni non dovranno avere diametro interno inferiore a 60 cm e dovranno essere dimensionati in funzione del bacino che sottendono.

Analogamente dovranno essere previste vasche di prima pioggia e di disoleazione anche per parcheggi di attività commerciali-industriali, ma non si ritiene necessario per parcheggi di lottizzazioni residenziali.

Si coglie l'occasione per ribadire che, al fine di ottenere un buon drenaggio del territorio, attraverso i fossi esistenti, è comunque necessaria una loro costante manutenzione.

## 6.5 Le linee guida operative

---

### 6.5.1 Generalità

---

Il rischio idraulico nelle zone fortemente urbanizzate, è direttamente collegato alla maggiore impermeabilizzazione del suolo. A questa si può porre rimedio con interventi diffusi a piccola scala che, nell'insieme, sono determinanti ai fini di un migliore deflusso delle acque meteoriche. Un esempio può essere la realizzazione di parcheggi a superficie drenante e la conservazione dei volumi d'invaso attuali.

Un dato di fatto è che l'urbanizzazione territoriale avvenuta negli ultimi anni non ha tenuto conto dell'equilibrio raggiunto dalla rete idraulica esistente.

L'impermeabilizzazione ha provocato un aumento del coefficiente di deflusso (da 4 l/s/ha per le zone agricole a oltre 10 l/s/ha per quelle urbane), incrementando così la quantità acqua che defluisce nei canali. In tal modo, si sono ridotti notevolmente i tempi di corrivazione e si è creato un aumento dei coefficienti idrometrici, utilizzati a loro tempo per il dimensionamento dei canali di scolo. Questo ha causato una riduzione del tempo che passa dalla formazione dell'onda di piena al suo passaggio in un determinato punto. Oltretutto, molti fossati sono stati tombinati, a volte in modo poco razionale e comunque con sezioni che oggi risultano notevolmente sottodimensionate.

Il fenomeno delle inondazioni al giorno d'oggi si verifica anche in occasione di eventi meteorici di non particolare gravità ed è attribuibile allo stato di degrado in cui versa la rete idraulica minore.

Questo fenomeno è comunque il segnale preoccupante di un diverso comportamento idrologico del territorio, che determina una alterazione dei meccanismi di risposta agli eventi meteorici.

Quindi, nella formazione delle piene ed in genere dei deflussi, la componente dei fattori artificiali è notevolmente aumentata rispetto al passato, data la maggior incisione dell'attività antropica sul territorio, inteso come superficie assorbente e scolante.

L'uso della risorsa del suolo è sempre più soggetta alle esigenze dell'uomo e delle sue attività: la crescente domanda di spazio e risorse da parte della comunità, implica molto spesso un metodo di acquisizione, forse corretto dal punto di vista formale, ma poco attento degli aspetti idraulici indotti.

In più, c'è da considerare la mancanza di una visione d'insieme delle trasformazioni territoriali: sempre più spesso, infatti, accade che vengano progettati o realizzati separatamente interventi il cui singolo impatto sulle condizioni di stabilità e di deflusso non comporta grandi trasformazioni, ma il cui accumularsi determina disastrose conseguenze sulla comunità e sulle sue attività.

La gravità della situazione è resa ancor più pesante se si considerano anche gli impegni finanziari per attuare quegli interventi diffusi nei bacini idrografici dei corsi d'acqua minori, come il risezionamento degli alvei, il ripristino di fossi e fossati, la creazione di volumi di invaso che riducano la tendenza all'incremento delle portate massime in condizioni di piena.

E' quindi necessario che, nel campo della sicurezza idraulica, si sviluppi una nuova cultura che, nell'ipotesi di un evento di piena, consenta di gestire efficacemente l'emergenza con azioni di contrasto e controllo delle piene.

Una soluzione si può ottenere anche attraverso una difesa idraulica differenziata, ovvero con una maggior protezione di alcune parti del territorio rispetto ad altre.

Potendo valutare effetti e conseguenze, si possono ipotizzare interventi diretti a produrre rotte artificiali, per salvaguardare porzioni di territorio di particolare valore, costringendo le acque non più contenibili entro gli alvei naturali, ad espandersi in aree di minor pregio già individuate o nelle quali, comunque, i danni e i pericoli siano di entità più limitata.

Per giungere a questi obiettivi, è necessario sviluppare nuove metodologie di indagine basate su quelle che potrebbero definirsi i "modelli idraulici globali di bacino", ovvero modelli matematici che permettano di esaminare e prevedere l'evoluzione e la propagazione delle piene non solo lungo il reticolo della rete idrografica, ma anche sulle aree adiacenti alle aste fluviali che potrebbero essere allegate.

Di conseguenza, per capire se le calamità legate all'acqua, ai suoi usi e alle opere che la regolano, sono oggi più gravi per frequenza e gravità rispetto al passato, si devono fare due valutazioni: la prima considera la maggior pressione dell'uomo sul territorio per ottenere spazi e risorse, che comporta la riduzione della capacità di invaso superficiale e sotterranea e la modifica della rete idrografica; la seconda riflessione parte dalla constatazione dei progressi negli ultimi decenni della cultura scientifica e tecnica che consentono maggiori controlli e previsioni del passato.

Questa impostazione deve essere considerata anche, e soprattutto, nella previsione delle piene, le quali devono essere valutate diversamente rispetto al passato, non solo per la possibilità d'uso di strumentazione moderna di cui si dispone oggi, ma anche per una differente qualità degli eventi data la diversità delle variabili (opere idrauliche e non) che concorrono alla formazione dell'evento. E' quindi necessario avere un quadro d'insieme che consideri anche i fattori di contorno come lo stato delle sponde, delle falde, delle superfici scolanti, ecc.

La previsione è un momento essenziale della progettazione, da trattare con osservazioni e ricerche, e costituisce uno strumento in grado di anticipare quanto possa accadere per prendere i necessari provvedimenti per la difesa. Il metodo migliore per porre rimedio a questa situazione deve essere quello della concertazione fra gli enti territoriali interessati alle vicende urbanistiche: grazie ad uno sforzo culturale, oltre che politico, si può capire quali siano le conseguenze di iniziative che incidono sull'assetto idraulico del territorio.

Si deve quindi sviluppare una diversa politica di risoluzione dei problemi connessi al rischio idraulico, che preveda interventi in cui soggetti diversi lavorino in concertazione al fine di trovare una soluzione comune ed univoca.

Nel successivo capitolo, si intende fornire una serie di "linee guida" da osservare nella progettazione degli interventi da realizzarsi sul territorio. E' infatti noto come un qualsiasi intervento nel bacino idrografico che, a parità di afflussi meteorici, modifichi il deflusso complessivo e che alteri i principi di risposta del bacino stesso, produca una contemporanea modificazione delle portate massime e, di conseguenza, una insufficienza della sezione idraulica di transito delle acque.

Pertanto, tali interventi, dovranno essere attentamente pianificati e valutati, al fine di non creare un aggravio della situazione di "rischio idraulico" in cui si trovano la maggior parte dei territori di bonifica.

### **6.5.2 Linee guida per una nuova gestione del territorio**

---

Per tutte le opere da realizzarsi in fregio ai corsi d'acqua, siano essi Collettori di Bonifica, "acque pubbliche", o fossati privati, deve essere richiesto parere idraulico al Consorzio di Bonifica.

In particolare, per le opere in fregio ai collettori di Bonifica o alle acque pubbliche, ai sensi del R.D. 368/1904, il Consorzio di Bonifica deve rilasciare regolari Licenze o Concessioni a titolo di precario.

In base all'art. 133 del sopra citato R.D., infatti, sono lavori vietati in modo assoluto rispetto ai corsi d'acqua naturali od artificiali pertinenti alla bonificazione, strade, argini ed altre opere di una bonificazione, "le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche e lo smovimento del terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 metri per le piantagioni, di metri 1 a 2 per le siepi e smovimento del terreno, e di metri 4 a 10 per i fabbricati, secondo l'importanza del corso d'acqua".

Di conseguenza, per tutte le opere comprese tra i 4 e i 10 metri dal ciglio superiore esterno di un canale non arginato, o dal piede interno dell'argine di un canale arginato, il Consorzio dovrà rilasciare regolare licenza idraulica a titolo di precario.

Sono di conseguenza assolutamente vietate opere fisse realizzate a distanze inferiori a quelle sopra esposte.

Di seguito vengono elencate una serie di prescrizioni tecniche da adottare nella progettazione e realizzazione delle opere di cui sopra.

### **6.5.3 Lottizzazioni**

---

Per le nuove lottizzazioni previste dal PAT, si prescrive quanto segue:

- un progetto di nuova lottizzazione dovrà sempre essere corredato da una dettagliata relazione idraulica che garantisca un efficace sistema di smaltimento delle acque e che comprovi un generale "non aumento" del rischio idraulico;

- non dovranno in ogni caso essere ridotti il volume d'invaso complessivo dell'area ed i tempi di corrivazione;
- se in zona a rischio idraulico, si sconsiglia la realizzazione di superfici al di sotto del piano campagna, anche se solo parzialmente (interrati, taverne, cantine, .....);
- nelle aree adibite a parcheggio, si dovranno usare pavimentazioni drenanti allo scopo di favorire la filtrazione delle acque piovane.

#### **6.5.4 Tombinamenti**

---

L'aumento del rischio idraulico è principalmente dovuto all'urbanizzazione diffusa che, tra le altre cose, ha comportato la perdita di volumi d'invaso mediante il tombinamento dei fossati esistenti. Per tale motivo:

- è di norma vietato il tombinamento di corsi d'acqua, siano essi privati, consortili o di acque pubbliche;
- qualora necessario, dovrà essere recuperato il volume d'invaso sottratto, mediante la realizzazione di nuovi fossati perimetrali o mediante l'abbassamento del piano campagna relativamente alle zone adibite a verde;
- qualora sia interessato un corso d'acqua il cui risezionamento è previsto nel P.G.B.T.T.R., la nuova opera dovrà adeguarsi alle previsioni del Piano;
- dovrà essere previsto un rivestimento della scarpata con roccia di adeguata pezzatura, a monte, a valle del manufatto;
- nel caso di corsi di acqua pubblica, dovrà essere perfezionata la pratica di occupazione demaniale con i competenti Uffici regionali.

#### **6.5.5 Ponti ed accessi**

---

Per la realizzazione di ponti ed accessi sui corsi di acqua pubblica o in gestione al Consorzio di Bonifica, quest'ultimo dovrà rilasciare regolare concessione idraulica a titolo di precario.

I manufatti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni tecniche di seguito elencate:

- la quota di sottotrave dell'impalcato del nuovo ponte dovrà avere la stessa quota del piano campagna o del ciglio dell'argine, ove presente, in modo da non ostacolare il libero deflusso delle acque;
- dovrà essere previsto un rivestimento della scarpata con roccia di adeguata pezzatura, a monte, a valle e al di sotto del ponte, che sarà concordato con il Consorzio all'atto esecutivo;
- per gli accessi carrai si consiglia la realizzazione di pontiletti a luce netta o scatolari anziché tubazioni in cls;
- qualora il ponte o l'accesso carraio interessino un corso d'acqua il cui risezionamento è previsto nel P.G.B.T.T.R., la nuova opera dovrà adeguarsi alle previsioni del Piano;
- dovrà essere perfezionata la pratica di occupazione demaniale con i competenti Uffici regionali.

#### **6.5.6 Scarichi acque meteoriche**

---

- dovranno scolare acque non inquinanti,
- dovranno essere dotati nel tratto terminale di porta a vento atta ad impedire la risalita delle acque di piena;
- la sponda dovrà essere rivestita di roccia calcarea al fine di evitare fenomeni erosivi;
- qualora vi sia occupazione demaniale, dovrà essere perfezionata la pratica con i competenti Uffici regionali;
- dovrà essere presentata una dettagliata relazione idraulica contenete indicazioni tecniche e dimensionamento della rete scolante;

## 6.6 La gestione del territorio in ambito agricolo

---

Nell'ambito della riduzione del rischio idraulico, è necessario attuare una attenta programmazione territoriale e destinazione d'uso dei suoli che non si limiti ad interventi puramente idraulici, ma che contempli anche l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

In molti casi, però, il livello di alterazione degli equilibri territoriali e la presenza di vincoli irremovibili, quali le edificazioni in aree di pertinenza fluviale, rende necessario ed inevitabile il ricorso ad opere puramente idrauliche.

Dove però esiste la possibilità di intervenire nel rispetto dell'ecosistema fluviale, principalmente quindi in area rurale, si possono attuare provvedimenti compatibili con l'ambiente, che utilizzino tecniche fluviali per la riduzione del rischio quali:

- aree inondabili;
- bacini di detenzione e di ritenzione delle acque meteoriche urbane;
- realizzazione di alvei a due stadi;
- forestazione;
- restituzione della sinuosità ai tratti rettificati;
- ingegneria naturalistica per le difese spondali;
- vegetazione riparia.

Le *aree inondabili* sono zone appositamente modellate e vegetate, in cui si prevede che il fiume in piena possa espandere le proprie piene, riducendo così i picchi di portata. Le funzioni di una tale sistemazione sono molteplici e comprendono benefici sia idraulici, sia naturalistici. Nel primo caso, infatti, hanno la capacità di invasare le acque di piena fungendo da vere e proprie casse di espansione, e nel contempo favoriscono la ricostituzione di importanti habitat per la flora e la fauna selvatica, migliorando sia l'aspetto paesaggistico sia la funzionalità ecologica dell'area.

I *bacini di detenzione e di ritenzione delle acque meteoriche urbane* hanno la peculiarità di tali interventi è la capacità di invasare le acque meteoriche cadute sui centri urbani, prima che raggiungano i corsi d'acqua. Questo al fine di non sovraccaricare la portata di piena con ulteriori afflussi. Esistono due tipi di bacini che svolgono tale funzione: i bacini di detenzione ed i bacini di ritenzione. I primi sono solitamente asciutti ed immagazzinano le acque per un periodo di tempo determinato, in occasione delle precipitazioni più intense. I secondi hanno l'aspetto di zone umide artificiali e sono preferibili ai primi, poiché l'acqua viene trattenuta in modo semipermanente, favorendo la depurazione naturale da sedimenti ed inquinanti urbani e la creazione di un habitat naturale.

La realizzazione di *alvei a due stadi*, prevede un ampliamento dell'alveo in modo da fornire una sezione di passaggio ampia alle acque di piena. In questo modo si eviterebbe di ampliare direttamente l'alveo, causando un impatto biologico elevato, dato che durante gran parte dell'anno l'acqua scorrerebbe su una superficie sovradimensionata e profondità molto bassa, riscaldandosi e riducendo turbolenza e ossigenazione. Sarebbe, quindi, opportuno lasciare l'alveo alle dimensioni originali, e realizzare un alveo di piena "di secondo stadio" con livello di base più elevato, scavando i terreni ripari. In questo modo, durante i periodi di portata normale, l'acqua scorre nell'alveo naturale, mentre in caso di piena le acque in eccesso vengono accolte nell'alveo di piena.

Una funzione molto importante per la regolazione delle portate di piena, è svolta dalla *forestazione* che, oltre ad attenuare il regime torrentizio delle portate in eccesso, migliora sia la qualità delle acque superficiali, sia la quantità e la qualità degli approvvigionamenti idrici delle falde e delle sorgenti

Una conseguenza delle rettifiche a tratti fluviali, è l'aumento della pendenza, dato che il tracciato si accorcia, ma le quote del tratto iniziale e finale del tratto rettificato rimangono le stesse. Da ciò deriva una maggiore velocità della corrente e una maggiore forza erosiva, e di conseguenza a valle comincia una maggiore sedimentazione dei depositi. L'aumento di velocità delle correnti comporta piene più frequenti e più violente, i cui effetti sono accentuati dalla ridotta capacità dell'alveo indotta dalla sedimentazione, che si verifica a valle del tratto rettificato. Inoltre, ogni

intervento che determini la geometrizzazione dell'alveo l'uniformità morfologica ed idraulica del tratto rettificato, causa un notevole impatto sulla popolazione ittica e sul potere autodepurante dei corsi d'acqua.

La soluzione, invece, consiste esattamente nel contrario della rettifica, ovvero nella *restituzione dell'andamento meandriforme dei tratti rettilinei*, soprattutto se ristretti ed arginati. Se l'urbanizzazione impedisce di intervenire in questo senso sull'asta principale, allora si deve intervenire sul reticolo idrografico minore di pianura, con benefici effetti anche sull'arteria principale.

Per quanto riguarda le classiche tecniche utilizzate per la realizzazione di difese spondali, esse non risolvono il problema dell'erosione delle sponde, ma lo trasferiscono più a valle. Risulta altresì molto più vantaggioso, anche da un punto di vista economico, acquistare fasce di terreno ripario, piuttosto che costruire difese spondali di terreni agricoli o incolti. Nel momento in cui gli interventi di difesa spondale siano necessarie, sarebbe opportuno adottare i metodi dell'*ingegneria naturalistica*, piuttosto che le scogliere di massi ciclopici o di calcestruzzo. Alcuni esempi possono essere: consolidamento delle sponde mediante rotoli di canneto, oppure se il corso d'acqua è caratterizzato da notevole energia, possono essere utilizzate tecniche combinate, infine se si interviene su tratti montani ad elevata pendenza si può ricorrere a consolidamenti resistenti, quali palificate vive o rivestimenti con astoni di salice. Il vantaggio di adottare opere di ingegneria naturalistica facendo ricorso all'uso di piante, consiste nell'aumento col passare del tempo dell'azione di consolidamento.

Infine, le fasce di *vegetazione riparia* lungo il corso d'acqua svolgono numerose importanti funzioni:

- intercettano le acque di dilavamento prima che raggiungano il fiume, fungendo da filtro meccanico, trattenendo i sedimenti e restituendo acqua limpida, e da filtro biologico dei nutrienti;
- consolidano le sponde attraverso il loro apparato radicale, riducendone l'erosione;
- arricchiscono il numero dei microambienti fluviali: radici sommerse, zone a diverso ombreggiamento,...
- forniscono cibo agli organismi acquatici, ostacolano il riscaldamento delle acque riducendo l'escursione termica diurna e stagionale;

forniscono cibo e rifugio alla fauna riparia, moltiplicando le interconnessioni ecologiche tra ambiente acquatico e terrestre e migliorando l'efficienza e la stabilità dell'ecosistema fluviale complessivo.

## 11. Conclusioni

---

In generale, si può affermare che le opere da realizzare per rimuovere o mitigare il rischio idraulico nel territorio del comune di Pianiga sono di due categorie: la prima consiste in interventi a livello sovracomunale e comprende opere che interessano canali di competenza del Consorzio di Bonifica, del Magistrato alle Acque, del Genio Civile o della Regione Veneto; **a livello comunale**, gli interventi consistono nell'incentivazione all'esecuzione delle necessarie manutenzioni della rete scolante ed in alcuni accorgimenti, quali ad esempio, l'opportuno dimensionamento delle condotte di scarico delle acque e la realizzazione nelle aree verdi di nuova previsione di un piano campagna ribassato in modo da costituire un bacino di primo invaso per la ricezione delle precipitazioni intense.

Di seguito si elencano gli interventi di mitigazione del rischio idraulico proposti dal Consorzio di Bonifica Sinistra Medio Brenta e dalla provincia di Venezia; quindi, alla luce dei rilievi effettuati nel corso della presente "Analisi del rischio idraulico ed idrogeologico del territorio comunale" si proporranno le misure ritenute idonee a risolvere la sofferenza idraulica del territorio in esame, a livello degli interventi di competenza del comune stesso.

### Per le nuove lottizzazioni:

- di limitare le aree impermeabili (ad es. parcheggi su superfici inerbite, con autobloccanti, ecc.);
- di sovradimensionare i tubi della rete;
- di proporre sistemi di scarico della rete a limitazione di portata (es. tubazione della lottizzazione che termina a strozzo con scarico superiore del troppo pieno, oppure sifone a cacciata, ecc.);
- di utilizzare le aree verdi come casse di espansione.

Si ribadisce inoltre che:

- i sifoni esistenti attualmente risultano dei punti critici, in quanto non idonei all'urbanizzazione prevista ed in corso di realizzazione;
- per sistemare la rete interna di bonifica, ed in particolare quella con andamento N-S, è necessaria una risagomatura a partire dal Pionca, facendo debita attenzione alle quote raggiunte al limite comunale;
- deve essere previsto un sistema generale di controllo, anche tramite l'individuazione di precisi punti di monitoraggio.

Invece gli interventi proposti dal "*Piano di previsione e prevenzione in materia di protezione civile della provincia di Venezia*" sono i seguenti:

- Adeguamento della botte a sifone per il Pionca
- Risezionamento del Pionca fino a Barbariga con adeguamento dei manufatti che lo attraversano
- Risezionamento degli scoli Cavinello e Volpin nel tratto fra lo scolo in Pionca e la ferrovia
- Risezionamento dell'intero corso dello scolo Tergolino con adeguamento dei manufatti che lo attraversano
- Adeguamento della botte a sifone sul Tergolino per il sottopasso del Taglio

Relativamente a quanto di competenza dell'amministrazione comunale, ed emerso dai rilievi puntuali sul terreno, si elencano di seguito le opere prioritarie da eseguire per mitigare la situazione di rischio idraulico del comune di Pianiga:

- eseguire le necessarie pulizie e manutenzioni della rete scolante, anche con l'ausilio dei contributi della Regione visti nel capitolo 13; si ricorda che senza queste opere risulta inutile qualunque ulteriore intervento;
- effettuare la pulizia di caditoie e tombini
- eliminare le piazzole realizzate con terrapieni in alveo;
- eliminare gli accessi nei campi realizzati senza posa in opera di tubazioni, ma esclusivamente occludendo lo scolo;
- nell'area tra Cavinello e Pionca sono stati soppressi dei fossi per rendere possibili nuove edificazioni ed accessi: è necessario quindi rendere nuovamente possibile lo scolo dei terreni;

- le baulature dei campi, troppo spesso rimaneggiate, oltre a scavi e riporti di terreno, hanno provocato dislivelli che ostacolano il drenaggio in aree che, per loro intrinseca natura, scolano con difficoltà; poiché durante il periodo di svolgimento del lavoro non si sono potuti osservare i terreni in condizioni critiche per la mancanza di precipitazioni, in questa fase si suggerisce solamente la pulizia degli scoli, rimandando ad una fase successiva, più dettagliata, l'esame delle casistiche della centuriazione romana;
- limitare i riporti sui terreni agricoli.