

CITTA' DI ERACLEA
Provincia di Venezia

P.A.T.

Elaborato

Comp. Idr.

Relazione di Compatibilità Idraulica

Normativa per la Mitigazione del Dissesto Idrogeologico:
D.G.R.V. n. 1322 del 10.05.2006 e D.G.R.V. n. 2948 del 06.10.09 - Allegato A



Il Sindaco
Graziano Teso

Il Segretario Comunale
Marzia Dal Zilio

Il Responsabile Area
Politiche per il Territorio
Alessandro Casagrande

Regione del Veneto
Genio Civile di Venezia

Unione Veneta Bonifiche
Consorzio Bonifica Basso Piave

Verifica di Compatibilità Idraulica
dott. geol. Enrico Marcato
dott. ing. Federico Bertoldo
STUDIO MARCATO
Geologia, Geotecnica, Ambiente, Sicurezza
Viale Ortigara, 63 - 36100 VICENZA
tel/fax 0444 323728 info@studiomarcato.it www.studiomarcato.it

DATA Aprile 2010

INDICE

Premesse	2
Premesse Normative	3
Contenuti della Valutazione di Compatibilità Idraulica - Interventi di mitigazione nei compresori e reti di bonifica	4
Inquadramento territoriale geologico	6
Morfologia	7
Geologia e Permeabilità	8
Idrogeologia	11
Idrografia Superficiale e Opere di Difesa Idraulica	13
Condizioni Idrauliche	14
Fasce di rispetto e vincoli idraulici	22
Descrizione del P.A.T. – Principali Trasformazioni del Territorio	23
Elaborazione delle Precipitazioni	26
Impatto idraulico sul territorio – Livelli di impermeabilizzazione e Portate	29
Determinazione dei Volumi Minimi di Invaso	34
Compatibilità Idraulica con riferimento agli A.T.O.	38
Indicazioni di carattere generale per le nuove urbanizzazioni	44
Trattamento delle acque di prima pioggia - Criteri di dimensionamento	50
Conclusioni	52

Allegati fuori testo e Tavole tecniche:

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

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

Tavola Comp.Idr. 01 - Idrografia e Condizioni Idrauliche - Scala 1:15.000

Tavola Comp.Idr. 02 - Trasformazioni previste dal P.A.T. – A.T.O. - Scala 1:15.000

Quadro Conoscitivo Geologico del P.A.T. - Carta Litologica - Scala 1:15.000

Quadro Conoscitivo Geologico del P.A.T. - Carta Idrogeologica - Scala 1:15.000

Quadro Conoscitivo Geologico del P.A.T. - Carta Geomorfologica - Scala 1:15.000

Elaborati 1.1 e 1.2 di progetto del P.A.T. - Carta dei Vincoli e Pianificazione - Scala 1:10.000

Elaborati 2.1 e 2.2 di progetto del P.A.T. - Carta delle Invarianti - Scala 1:10.000

Elaborati 3.1 e 3.3 di progetto del P.A.T. - Carta delle Fragilità - Scala 1:10.000

Elaborati 4.1 e 4.2 di progetto del P.A.T. – Carta delle Trasformabilità - Scala 1:10.000

Norme tecniche di Attuazione del P.A.T.

Premesse

L'Amministrazione Comunale di Eraclea, oltre alla redazione del Quadro Conoscitivo Geologico, ha affidato a questo Studio l'incarico professionale per la "Elaborazione della Valutazione di Compatibilità Idraulica" quale elaborato di supporto del P.A.T. del Comune di Eraclea, secondo quanto previsto dalla L.R. 23 Aprile 2004 n. 11 "Norme per il governo del territorio" e la normativa specifica D.G.R. Veneto n. 1322/2006 e D.G.R. Veneto n. 2894/2009. Il processo di pianificazione e di gestione del territorio, con la relativa formazione degli strumenti urbanistici, richiede uno studio generale di tipo idraulico che certifichi la compatibilità delle trasformazioni del territorio per non modificare e aggravare il regime idraulico esistente.

Scopo fondamentale del presente studio è far sì che le valutazioni urbanistiche, sin dalla loro formazione, tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere la nuova edificazione, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono venire a determinare.

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

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

Premesse Normative

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

Nel **marzo 2004** l'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, ha emesso la Cartografia della Pericolosità Idraulica e le Norme di Attuazione e le Prescrizioni del Piano di Assetto Idrogeologico (**P.A.I.**), ancora in regime di salvaguardia, in quanto il Piano non è ancora definitivamente approvato.

Nel **luglio 2007** l'Autorità di Bacino Regionale del Fiume Sile e della Pianura tra Piave e Livenza, con D.C.R. n. 48 del 27.06.2007, ha emesso la Cartografia della Pericolosità Idraulica e le Norme di Attuazione e le Prescrizioni del Piano di Assetto Idrogeologico (**P.A.I.**), pertanto, in questo caso è definitivamente approvato e vigente.

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

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

L'entrata in vigore della **L.R. 23.04.2004 n. 11**, ha modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica talché si è evidenziata la necessità che anche la valutazione di compatibilità idraulica venisse adeguata alle nuove procedure: pertanto è ora vigente la **Delibera**

Regione Veneto n. 1322 del 10.05.2006, modificata e integrata dalla Delibera Regione Veneto n. 2894 del 06.10.2009, nel cui **Allegato A** vengono meglio specificati le caratteristiche generali e i principali contenuti dello studio, le indicazioni operative in relazione alla tipologia di strumento urbanistico, con il relativo iter di approvazione (parere dell'ufficio del Genio Civile Provinciale, congiuntamente ai Consorzi di Bonifica competenti per area).

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

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

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

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

La presente valutazione di compatibilità verifica l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico (P.A.T.), considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti o potenziali e le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono venire a determinare.

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

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

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

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

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

Inquadramento territoriale geologico

Il territorio comunale di Eraclea occupa una porzione orientale della Provincia di Venezia, per una superficie di 9'536 ettari (95,36 kmq), tra i comuni di Torre di Mosto a nord, San Stino di Livenza e Caorle ad est, Jesolo e San Donà di Piave ad ovest e il mare Adriatico.



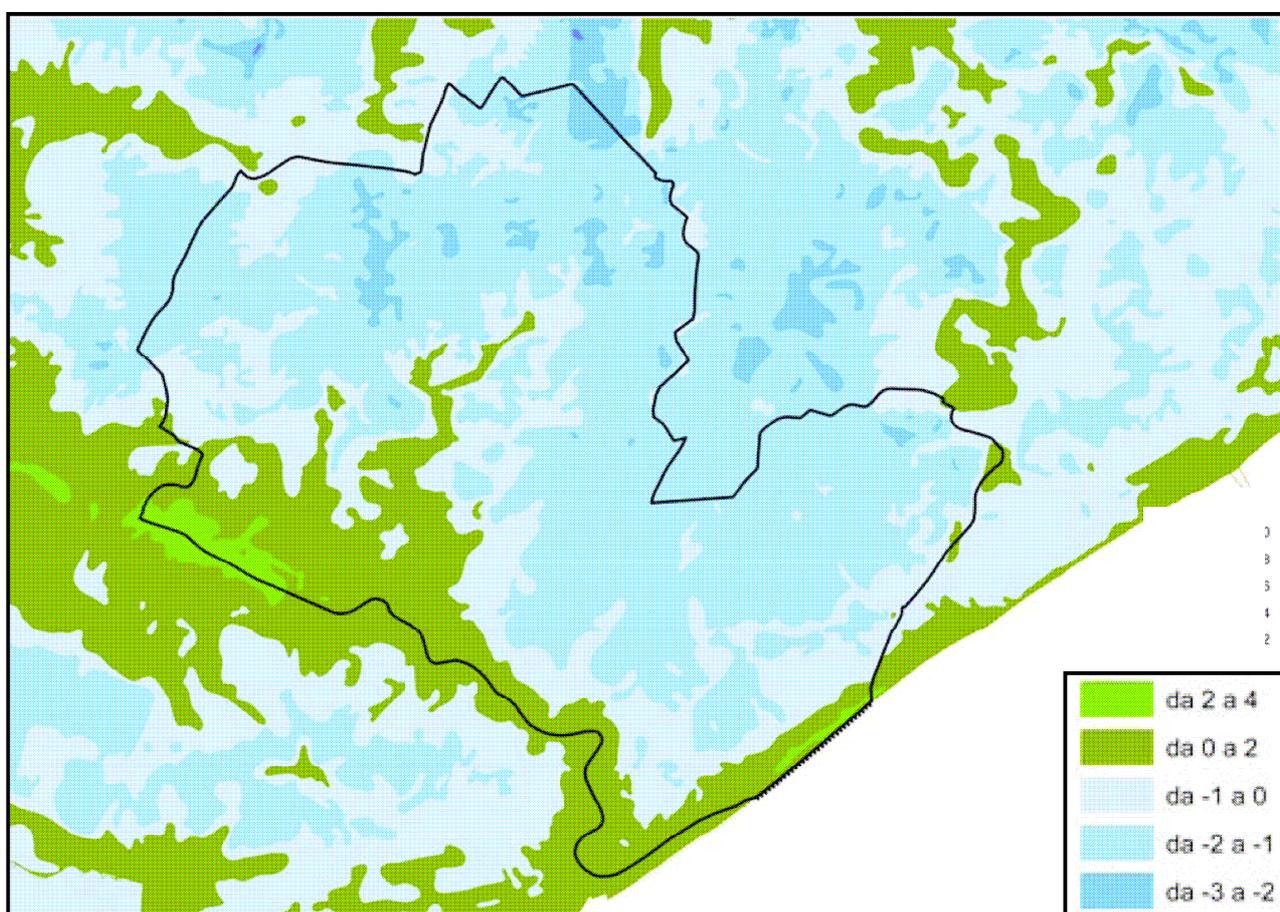
Il Comune di Eraclea è suddiviso in due differenti ambiti territoriali:

- il sistema del litorale, che comprende la fascia del territorio affacciata al mare compresa tra la foce del Piave e il confine con Caorle. È caratterizzata dalle principali emergenze ambientali del territorio comunale quali la Laguna del Mort, la pineta, l'arenile, il sistema dunale, il mare; la costa, di natura bassa e sabbiosa, è interrotta soltanto dalle bocche di porto degli apparati lagunari e dalle foci dei fiumi che si immettono nel mare Adriatico;
- il sistema dell'entroterra, costituito dalle terre sottratte all'acqua e quindi poste sotto il livello medio del mare. L'azione di bonifica idraulica, finalizzata a rendere questi territori

coltivabili in modo estensivo, fu intrapresa nella prima metà del '900 mediante argini, collettori, idrovore, scoline, ecc. ancora oggi ben visibili e la cui corretta manutenzione è fondamentale per mantenere i delicati equilibri idraulico e di bonifica dell'area.

Morfologia

Per l'analisi della morfologica è stata analizzata la Carta del microrilievo, realizzata dalla Provincia di Venezia, ritenuta elemento importante e caratterizzante per una corretta analisi del territorio in esame (vedi Figura seguente).



L'importanza dell'identificazione delle forme morfologiche, mediante l'analisi del microrilievo e la loro interpretazione geomorfologica, ha importanti risvolti pratici poiché si possono riconoscere le aree depresse e quelle rilevate. In particolare, l'analisi della carta permette di suddividere il territorio in due porzioni omogenee:

- una fascia sud-occidentale, caratterizzata da quote comprese tra 0 e 2 m s.l.m.; tale area rilevata è ubicata in corrispondenza del dosso fluviale lungo il fiume Piave;

- la restante porzione di territorio risulta essere caratterizzata da quote poste sotto il livello del mare (da -2 a 0 m s.l.m.).

L'esame del territorio e la rilettura dei dati disponibili ha consentito l'individuazione degli elementi morfologici derivanti da **forme di origine fluviale**. L'elemento geomorfologico naturale predominante, rappresentato nella cartografia, è costituito dalle tracce degli antichi alvei fluviali. Tutti i paleo-alvei rilevati non presentano un significativo rilievo morfologico e sono riconoscibili unicamente da foto aeree per la diversa colorazione e tipologia di terreni: tali elementi infatti si presentano come strisce sinuose, singole o intrecciate, più o meno irregolari, spesso di tonalità chiara.

Altri elementi di rilievo osservati nel territorio di Eraclea sono i dossi fluviali, abbastanza distinguibili sul territorio sia per la posizione leggermente rilevata rispetto alla campagna circostante, sia per la granulometria dei sedimenti caratterizzata da termini prevalentemente sabbiosi. Sono stati generati dall'alveo del Piave tramite la costruzione di argini naturali durante le piene di maggiore entità.

Il resto del territorio non ha subito direttamente l'attività di deposito e modellamento da parte dei corsi d'acqua e quindi è rimasto intercluso con frequenti ristagni d'acqua (area depressa in pianura alluvionale). Le aree depresse sono tali sia perché la sedimentazione è ridotta, trovandosi in posizione marginale rispetto alle aste fluviali, sia perché gli scarsi sedimenti che si depongono sono ricchi di sostanza organica, che tende a compattarsi e ossidarsi, dando luogo a subsidenza. Si vengono così a creare dislivelli, anche di parecchi metri tra i dossi fluviali e il fondo delle depressioni marginali.

Lungo l'area litorale sono state identificate le tipiche **forme eoliche** dovute all'accumulo eolico. Le dune, ossia colline di sabbia modellate dai venti, sono caratteristiche delle coste sabbiose e sono disposte parallelamente al litorale, suddivise in cordoni, a protezione della parte interna dall'azione delle onde. Esse si generano quando la sabbia o materiali più fini vengono trasportati verso la zona coperta dalla vegetazione nella quale il vento può depositarli ma non agire completamente. In generale il trasporto cessa quando diminuisce l'energia del vento.

Il paesaggio tipico della laguna presenta **forme ed elementi di origine marina, lagunare**. Le notevoli trasformazioni che il territorio ha subito ad opera dell'uomo, non hanno cancellato del tutto l'antica natura palustre e lagunare che si può infatti ritrovare lungo gli antichi canali della laguna, ora canali di bonifica, presenti in tutto il comune di Eraclea.

La quasi totalità del territorio in studio, infatti, fino alla seconda metà del 1800 era sommerso dall'acqua; solo più tardi lo Stato italiano intervenne effettuando lavori di bonifica, attraverso opere di canalizzazione della zona (chiuse ed idrovore). Ulteriori elementi sono i cordoni litoranei rilevati e non rilevati presenti in tutta la zona litorale; trattasi di forme lineari dovute all'accumulo di sabbie litoranee, che molto spesso chiudono le insenature separando del tutto o in parte dal mare aperto gli specchi d'acqua che diventano lagune, stagni o laghi costieri.

Esempio tipico di tale fenomeno è la "laguna del Mort", elemento caratteristico dal punto di vista ambientale di tutto il litorale eracleense; trattasi di una piccola laguna costiera formata per l'accumulo di limo e sabbia portati dalla corrente marina e dai sedimenti del Fiume Piave.

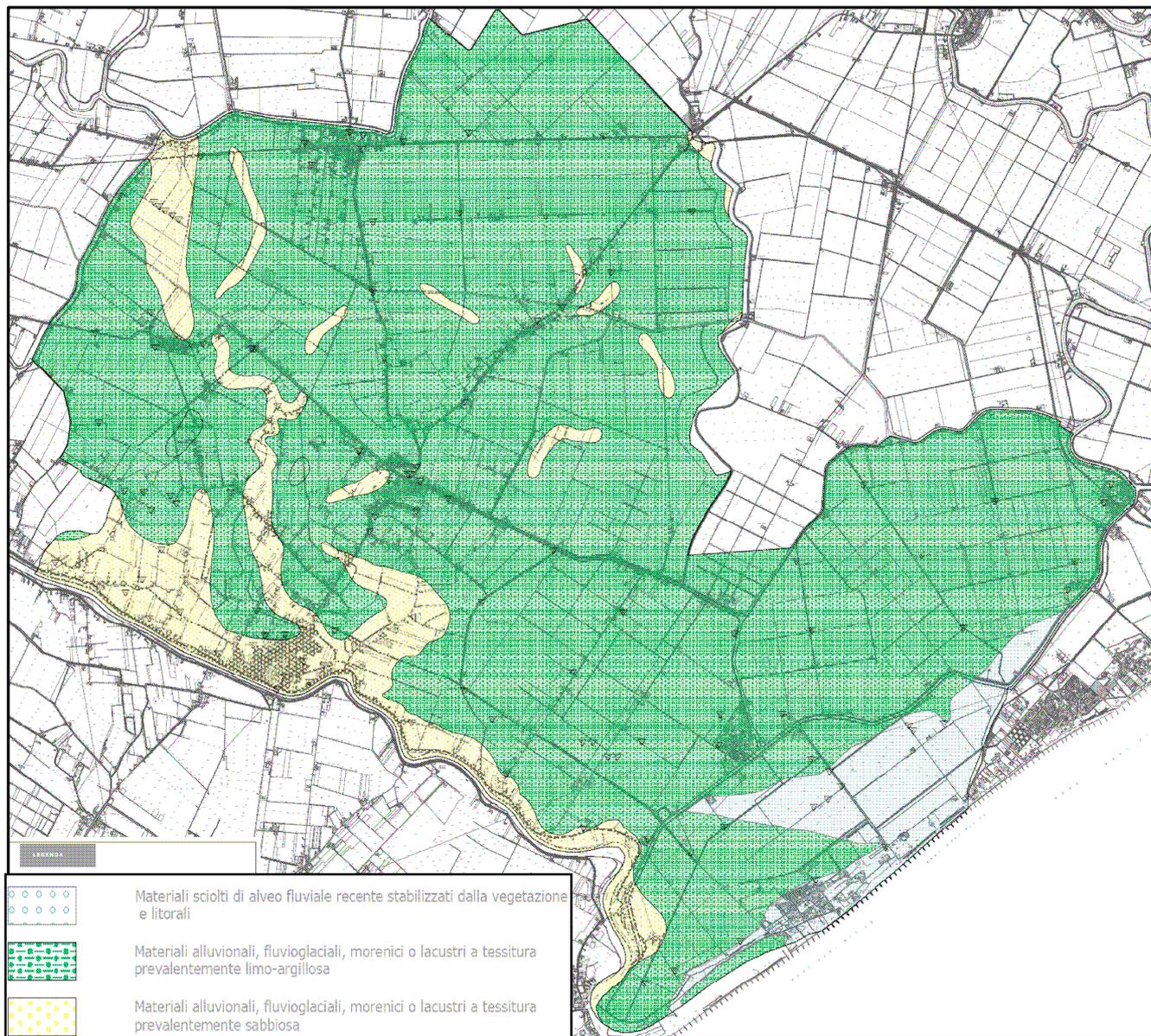
Geologia e Permeabilità

I terreni sub-superficiali di Eraclea sono di origine alluvionale e marina del Quaternario: le coperture sono classificate in riferimento al processo di messa in posto del deposito o dell'accumulo, allo stato di addensamento e alla tessitura dei materiali costituenti.

I materiali alluvionali e litorali sono di tre tipologie prevalenti: materiali sciolti di alveo fluviale recente stabilizzati dalla vegetazione e litorali, materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa, materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente sabbiosa.

Il Comune di Eraclea è caratterizzato, per la quasi totalità del suo territorio, dalla presenza nel primo metro di sottosuolo di sedimenti a granulometria fine (limoso-argillosa); tali depositi si caratterizzano per la bassa o nulla permeabilità e le scadenti caratteristiche geotecniche. Sono presenti poi due fasce caratterizzate da sedimenti medio-fini; tali depositi si ritrovano principalmente lungo l'area litorale (sabbie litorali) e nelle zone interessate dalla presenza di dossi fluviali (fasce di territorio con un leggero rilievo) e dove compaiono paleoalvei (sabbie fluviali), contrassegnate da energia di trasporto abbastanza elevata.

La transizione tra i diversi termini non presenta soluzioni di continuità, ma una progressiva e costante variazione della composizione granulometrica soprattutto tra i termini limosi e argillosi. Dalla cartografia disponibile e dai sopralluoghi effettuati non sono individuati terreni di tipo torboso, ma non si esclude che in limitate zone, soprattutto dove si osserva ristagno idrico, possano essere presenti queste litologie.



Idrogeologia

Le acque scorrenti o ospitate nel suolo possono essere divise in due categorie: acque superficiali (corsi d'acqua) e acque sotterranee (falde freatiche, semi-artesiane, artesiane).

In riferimento alle caratteristiche idrogeologiche generali, il territorio si localizza nell'ambito della bassa pianura veneto-friulana a sud del limite inferiore della fascia dei fontanili, settore di pianura quest'ultimo allungato circa E-O, che separa una zona a nord con acquifero indifferenziato, da una a sud con sempre maggiore differenziazione. Il sottosuolo di questo settore di pianura è contrassegnato sommariamente da un'alternanza di strati limoso-argillosi, talora frammisti a torbe, e strati sabbiosi, determinando un sistema multifalde con acquiferi sovrapposti. In tale contesto strutturale, gli orizzonti granulari sabbiosi sono permeati da falde idriche sovente in pressione, mentre quelli fini coesivi, per la loro bassa o nulla conducibilità idraulica, costituiscono i limiti di permeabilità inferiori e/o superiori degli acquiferi stessi.

Sulla base di tale quadro, nel territorio di Eraclea la **prima falda** che si rinviene **ha superficie piezometrica posta a debole profondità, ossia compresa tra -1 e -4 m dal piano campagna, assai influenzata dal regime di bonifica in atto ad opera del consorzio di bonifica Basso Piave (idrovore e canali artificiali di bonifica agraria)**; la superficie piezometrica risulta essere di tipo freatico (in equilibrio con la pressione atmosferica) in corrispondenza delle zone più permeabili (dossi sabbiosi e zone sabbiose litorali); nella restante parte del territorio, dove la litologia di superficie è prevalentemente impermeabile (argillosa), la falda si trova invece in pressione con carattere risaliente (stabilizzazione sotto il piano campagna).

Le falde profonde, in pressione risaliente e/o artesiane, sono state censite e caratterizzate nell' "Indagine idrogeologica del territorio provinciale di Venezia" condotta da Dal Prà et alii (2000). In maniera molto schematica si può indicare l'esistenza di numerose falde confinate sovrapposte nei primi 500-600 metri di profondità che, in prima approssimazione, procedendo da Nord-Ovest a Sud-Est diminuiscono in spessore, granulometria, potenzialità, numero e qualità delle acque. L'alimentazione di queste falde confinate avviene nell'alta pianura veneto-friulana, a nord della fascia delle risorgive, ove l'acquifero risulta indifferenziato. Gli acquiferi confinati godono di un'ottima protezione naturale contro fonti di inquinamento eventualmente presenti sulla superficie del suolo nell'ambito del territorio del Comune di Eraclea e comunque

in tutti i territori posti a valle della fascia delle risorgive, a causa delle potenti coperture argillose. Eventuali inquinanti possono tuttavia provenire dall'area di ricarica degli acquiferi, posta nell'Alta Pianura, ed in misura molto minore e puntuale, principalmente per le falde risalenti, in corrispondenza di pozzi di emungimento.

L'ingresso di acqua salata nelle falde sotterranee costiere (**intrusione salina**) è un fenomeno che avviene spontaneamente e interessa l'entroterra per qualche chilometro. La salinizzazione delle falde per intrusione di acqua dal mare e dalla laguna è spesso favorita dall'altimetria del terreno nelle aree di bonifica, che è anche di 3-4 metri inferiore al livello medio del mare, ma avviene anche per dispersione dai fiumi e dai canali in condizioni di magra e/o di mare crescente, o quando l'acqua marina risale e si insinua sotto quella fluviale. L'intrusione salina coinvolge oltre i terreni superficiali anche quelli profondi. Infatti, mentre i primi (fino a profondità di 70-100 m) sono soggetti all'intrusione di acqua marina e lagunare, quelli profondi (sotto i 400 m) risentono del richiamo laterale o della risalita verticale di acque fossili salate.

Tale fenomeno comporta notevoli problemi ambientali:

- dal punto di vista idrogeologico, in prossimità dei margini lagunari dove è sviluppata un'intensa attività agricola e orticola in quanto questa necessita, a seconda delle coltivazioni, di una determinata qualità dell'acqua di imbibizione dei terreni e di irrigazione;
- dal punto di vista geotecnico la presenza di sali determina un collasso per destrutturazione dei terreni argillosi soggetti a carichi; ciò assume maggiore importanza qualora un intenso emungimento delle falde richiami acqua salmastra intrappolata negli strati più profondi;
- nell'ambito di aree soggette a subsidenza la presenza di Sali, che determina come già detto il collasso per destrutturazione dei terreni argillosi, accentua la subsidenza stessa in quanto viene favorita l'ingressione dell'acqua marina.

Opere di Difesa Idraulica

Le forme artificiali individuate sono relative agli interventi antropici per la **sicurezza idraulica, nei confronti dei fiumi maggiori e del mare**.

Lungo le coste del comune di Eraclea fin dal passato, si cercò di affrontare il problema dell'**erosione** di questo tratto di **spiaggia** particolarmente sensibile. Dopo la mareggiata del 1966 tutte le opere di difesa vennero distrutte e furono ricostruite l'anno successivo dal Consorzio di Bonifica Basso Piave in prima battuta e dalla Regione Veneto in una seconda fase. Il sistema di protezione attualmente esistente nel litorale si compone di una **serie di strutture di difesa** di elevato impatto visivo composta da **pennelli in roccia** di lunghezza pari a circa 135 m e interasse di 240 m.

Lungo il Piave, il Revedoli, il Collettore Principale, il Brian e il Ramo Vianello sono presenti **arginature** abbastanza consistenti (altezza e larghezza), in funzione dell'importanza del fiume servito.

Idrografia Superficiale e Condizioni Idrauliche

Per quanto attiene ai caratteri idrografici il Comune in esame è collocato nell'ambito di due bacini differenti (vedi Figura seguente):



- nel bacino del Fiume Piave, principale corso d'acqua che scorre lungo il confine con il limitrofo comune di Jesolo; il F. Piave nasce e attraversa tutta la provincia di Belluno per poi entrare in quella di Treviso e terminare il suo percorso lungo 220 km nel Mare Adriatico a nord-est di Venezia, presso il porto di Cortellazzo. Il F. Piave è arginato e pensile rispetto al piano campagna per tutto il tratto che interessa il territorio comunale di Eraclea fino alla foce; la profondità media del tratto è di circa 5 metri e la morfologia del fondo piuttosto accidentata con frequenti e repentini abbassamenti del fondale.

• nel bacino del Fiume Livenza, nella zona ad Est verso i territori di San Stino di Livenza e Caorle. Tale fiume nasce in Friuli ai confini con il Veneto, dalle sorgenti di tipo carsico poste ai piedi del versante meridionale dell'altopiano del Cansiglio. Trattasi di un corso d'acqua di tipo perenne, con un bacino di 2217 kmq, che dopo un percorso di 111 km sfocia nel Mare Adriatico presso Porto Santa Margherita nel Comune di Caorle.

Importante menzionare poi il canale Revedoli – Largon - Commessera, corso d'acqua con funzione di scolo e di bonifica, che scorre nella zona di transizione tra la pianura di bonifica e la fascia sabbiosa dunale fronte mare: tale canale si origina in parte come scolo dai comuni di Cessalto, Ceggia e Torre di Mosto, attraverso il canale Taglio e il Livenza Morta e inoltre come collegamento-derivazione dal Livenza poco prima della sua foce in Comune di Caorle.

Nel territorio comunale esiste poi una rete idrografica minore, molto fitta ed estesa, legata essenzialmente alla bonifica (gestione affidata al Consorzio di Bonifica Basso Piave), che presuppone tutta una serie di canali (di vario ordine e dimensione) per lo scolo naturale ed artificiale delle acque e per l'irrigazione. Le denominazione di suddetti canali e dei principali impianti di sollevamento per bonifica e per la distribuzione di acque irrigue, secondo la nomenclatura consortile, come indicato nelle tavole allegate (Comp.Idr.01 e Comp.Idr.02) è la seguente:

Corso d'acqua	Funzione	Bacino di Scolo
Collettore principale Secondo	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Collettore principale Terzo	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Brian	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Ramo	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Vianello	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Palazzetto	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Bastanzi	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Garzere	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Casate	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Papa	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Interessati	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Grisolera	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Tortoletto	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Ramo di Speo	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Largon di Ponente	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Largon di Levante	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Ribaghetta	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Murazette	Scolo	Ongaro Inferiore 1°

Corso d'acqua	Funzione	Bacino di Scolo
Treves	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Torre di Fine	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Collettore principale	Scolo	Ongaro Inferiore 3°
Valle Ossi	Scolo	Ongaro Inferiore 3°
N° 1	Scolo	Ongaro Inferiore 3°
N° 2	Scolo	Ongaro Inferiore 3°
Livenzuola	Scolo	Ongaro Inferiore 3°
Collegamento Livenzuola	Scolo	Ongaro Inferiore 3°
Talpe	Scolo	Ongaro Inferiore 3°
Emo Primo	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Emo Secondo	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Cooperative	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Ancillotto	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Spisani N° 1	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Spisani N° 2	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Ribaga	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Braccio di Sacca	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Sette Casoni	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Ongaro	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Vallesina	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Valle Tagli	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Fagiana	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Code	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Collettore Valli Tagli	Scolo	Ongaro Inferiore 1°
Collegamento Assicurazioni Generali 1° Bacino	Scolo, con Sifone	Assicurazioni Generali
Collegamento Altanea 2°	Scolo, con Sifone	Ongaro Inferiore 2°
Cittanova	Idrovora di Scolo	Canale Brian
Termine	Idrovora di Scolo	Canale Largon-Brian
Valle Tagli	Idrovora di Scolo	Canale Largon
Livenzuola	Idrovora di Scolo	Canale Revedoli
Torre di Fine	Idrovora di Scolo	Canale Revedoli
Sammartini, Braida, Braida III [^] , Immobiliare, Stretti, Stretti Sud, Busatonda, Busatonda di Levante, Busatonda Ponente, Capitello, Cinquecento, Lavoro, Lavoro 2 [^] , Folco, Folco di Levante, Folco di Ponente, Sacca, Braccio di Sacca, Parada, Vergerio, Cime, Cime 2 [^] , Mentana, Tre Cai Nord, Mazzotto, Spiga, Ongaro, Valle Tagli, Code, Dx Termine, Delle Valli, Tortora, Vallesina, Vallesina Est, Serrai, Livenzuola, Livenzuola 2 [^] , Wallner, Ossi, Ossi Ponente, Tre Cai Sud, Revedoli, Grisolera, Murazzetta, Miniscalchi, Largon di Levante, Palua, Bortolotto, Largon, Palua Mezzodì, Palua Ponente, Tombolino, Praindivisi, Barcarotta, Mutera, Moizzi, Vianello, Ca' Turcata		Irrigui
Mutera, Tortoletto, Largon, Santa Croce		Sollevamenti Irrigui

I Bacini di Scolo afferenti sono divisi dai canali e fiumi principali: principale bacino di scolo è l'Ongaro Inferiore 1°, poi ci sono l'Ongaro Inferiore 3° (fascia costiera), l'Ongaro Inferiore 2° (fascia costiera verso Caorle) e Assicurazioni Generali (entroterra di Eraclea).

Le idrovore di scolo scaricano le acque dei canali consortili nei canali principali: idrovora Cittanova nel Brian, idrovora Termine e idrovora Valle Tagli nel Largon, idrovora Torre di Fine e idrovora Livenzuola nel Revedoli.

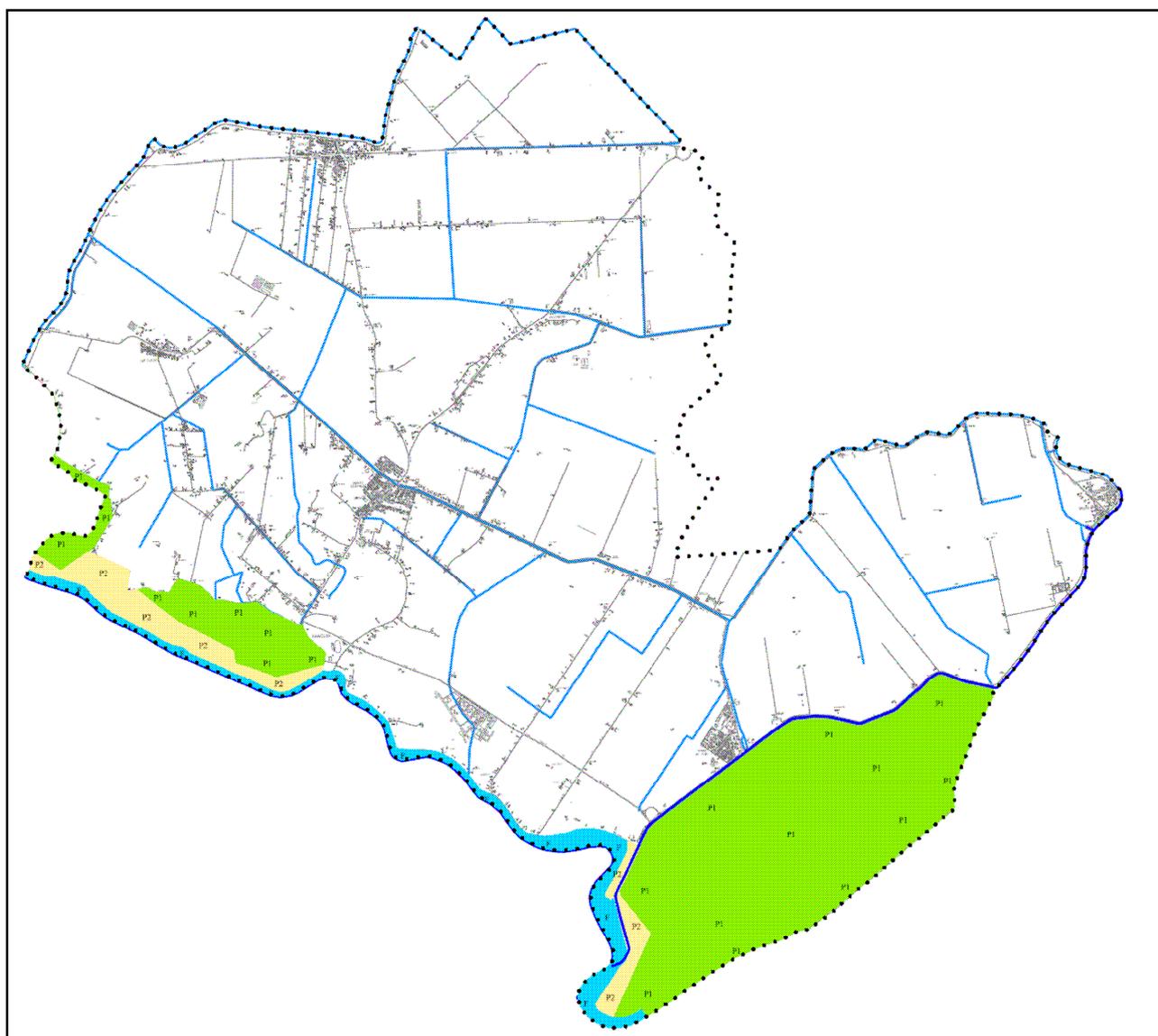
Attraverso alcune Botti a Sifone, negli ultimi anni, sono stati collegati tutti i Bacini dell'Ongaro Inferiore e ridotto il rischio idraulico per temporanea insufficienza di scolo meccanico delle idrovore. In particolare il 3° Bacino è stato collegato al 1° Bacino tramite una Botte a Sifone sotto il Canale Revedoli in località Torre di Fine, in vicinanza del ponte girevole. Il 3° bacino è stato collegato al 2° Bacino tramite Canale presidiato da Chiavica ed il 2° Bacino è a sua volta collegato al 1° Bacino tramite Sottopasso del Canale Revedoli in località Brian tra gli Impianti Idrovori di Valle Altanea e di Valle Tagli. Pertanto anche il grande Impianto idrovoro del Termine, sempre in località Brian, potrebbe concorrere allo scolo di Eraclea Mare.

Il 3° bacino Ongaro Inferiore andò completamente allagato durante l'alluvione del Novembre 1966, quando il mare ruppe i cordoni dunosi in località Portesin in Valle Altanea: da allora furono realizzate difese a mare essenzialmente costituite da dighe radenti in c.a. per alcuni tratti dotate di gradonate che si ergono fino a quota + 3.50 m.m. e da scogliere perpendicolari al litorale lunghe circa 60 m ad intervalli di circa 90 m.

Alcuni anni addietro è stata variata la disposizione dei pennelli raddoppiandoli in lunghezza e sfolgendoli del rapporto 1/3. nell'inverno 2003/2004 l'arenile di Eraclea Mare è stato interessato da un'importante opera di ripascimento che ha allungato la profondità dell'arenile di circa 50 m.

Tramite gli interventi sopracitati il rischio d'invasione marina è stato notevolmente ridotto: rimane da verificare, da parte degli organi competenti, l'impatto indotto dal prolungamento del Molo Foraneo di Levante della Laguna del Mort possa avere sul livello di marea interna in caso di forte vento di scirocco e concomitanza delle altre condizioni del '66. Infatti l'inclinazione del moto ondoso con conseguente innalzamento della marea mettendo a prova le difese spondali di levante della radice del molo fino al porto turistico Mariclea. Il punto è delicato in quanto in caso di superamento l'acqua potrebbe facilmente scorrere per Via dei tamerici, lungo ex alveo del Piave, e riversarsi nell'entroterra da Via Marinella.

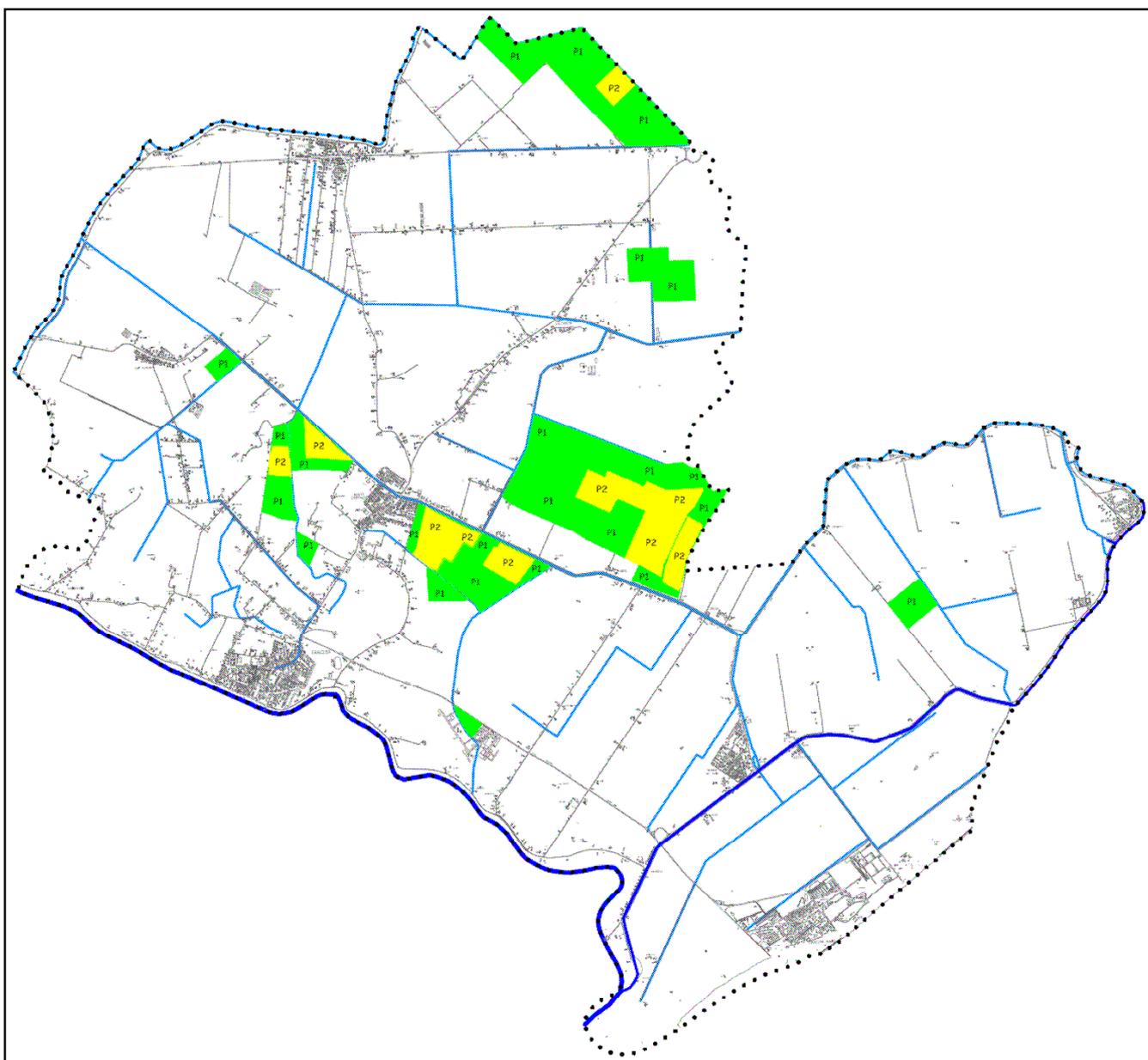
Nella cartografia relativa alle Condizioni Idrauliche (Cfr. Tavola Comp. Idr. 01), oltre alla Rete Idrografica e alle Zone Idraulicamente Pericolose e Soggette ad Allagamento negli ultimi 5 anni, secondo il Consorzio di Bonifica Basso Piave, sono state aggiunte le Aree Vincolate per Moderata e Media Pericolosità Idraulica dai 2 Piani di Assetto Idrogeologico P.A.I. competenti: trattasi di studi effettuati dall'Autorità di Bacino del Fiume Piave (P.A.I. dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione) e dalla Regione Veneto (P.A.I. del Sile e della Pianura tra Piave e Livenza), per dar veloce applicazione alla **Legge n. 267 del 03.08.1998**, la quale ha previsto che le Autorità di Bacino e le Regioni adottassero Piani Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), e che contenessero in particolare l'individuazione delle aree a pericolosità idraulica. Segue estratto completo del P.A.I. del Fiume Piave.



Le aree a pericolosità idraulica individuate dal P.A.I. del Fiume Piave sono le seguenti:

- Area Fluviale (azzurro): trattasi dell'alveo del Piave, comprese le aree golenali interne agli argini maestri;
- Aree a Media Pericolosità P2 (giallo): sono individuate vicino all'argine sinistro del Piave in fasce di larghezza variabile tra 120 e 600 m, nelle zone comprese tra Loc. Tombolino ed Eraclea e tra Loc. Revedoli e Loc. Guardiania (foce);
- Aree a Moderata Pericolosità P1 (verde): sono individuate in adiacenza dell'argine sinistro del Piave, nelle zone comprese tra Loc. Tombolino e Via Coda del Gatto, nel rimanente centro abitato di Eraclea e su tutta l'area costiera compresa entro il canale Revedoli (rischio per acqua alta).

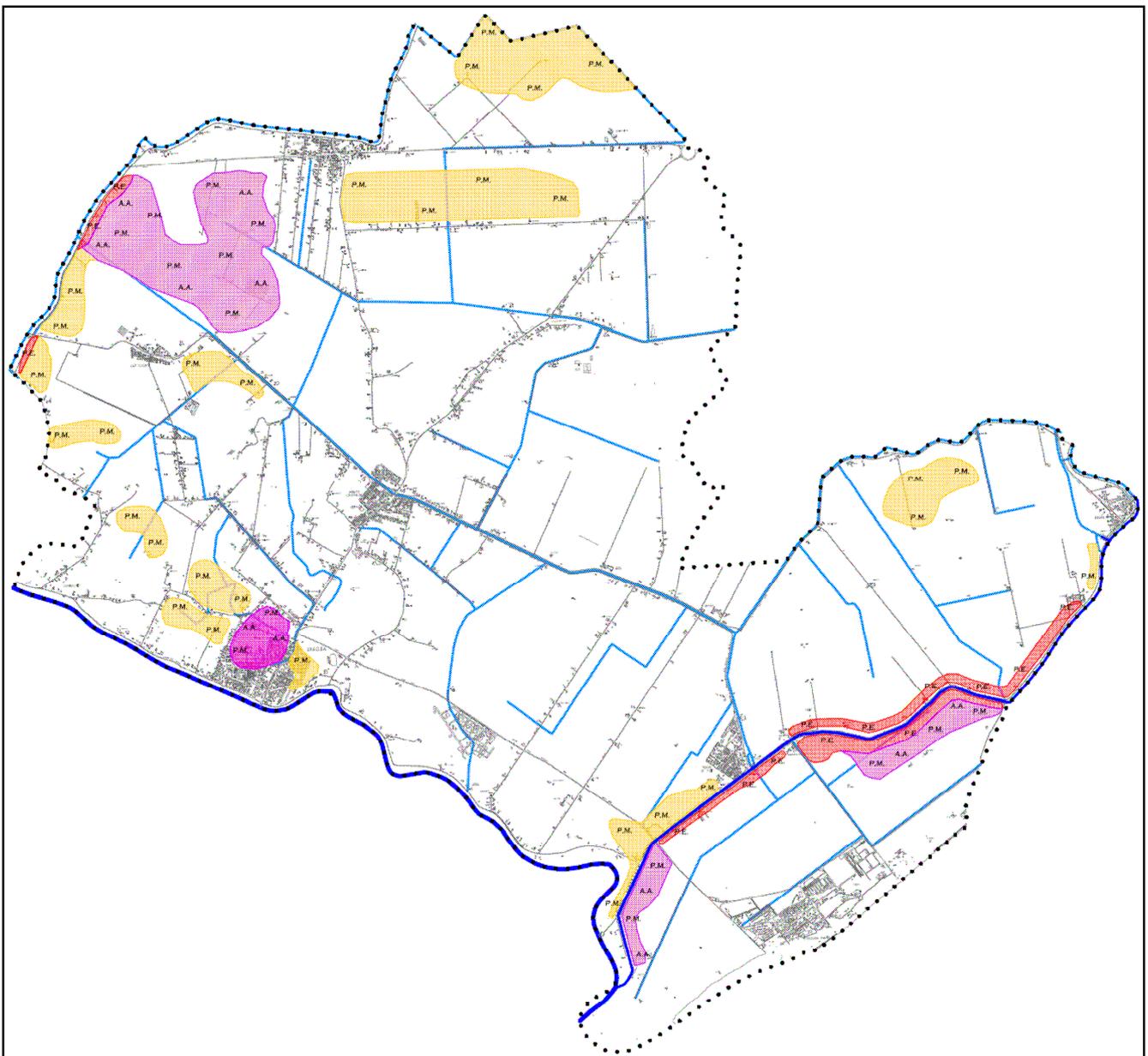
Segue l'estratto completo del P.A.I. del Sile e della Pianura tra Piave e Livenna.



Le aree a pericolosità idraulica individuate dal P.A.I. del Sile e Pianura tra Piave e Livenza sono le seguenti:

- Aree a Media Pericolosità P2 (giallo): aree prevalentemente agricole attorno a Loc. Ponte Crepaldo, in una parte della Tenuta Linetti e presso Punta Immobiliare;
- Aree a Moderata Pericolosità P1 (verde): sono individuate in aree prevalentemente agricole attorno presso porzione rimanente della Tenuta Linetti, Tenuta Vianello, Tenuta Cassi, Tenuta Morellato, porzione rimanente di Punta Immobiliare, alcune aree comprese tra Via D'Azeglio, Loc. Ponte Crepaldo, Via Largon e Via Tommaseo.

Da ultimo segue l'estratto riguardante la Pericolosità Idraulica e gli Allagamenti frequenti definiti dal Consorzio di Bonifica Basso Piave.



Le aree a pericolosità idraulica e soggette ad allagamenti negli ultimi 5 anni, individuate dal Consorzio di Bonifica Basso Piave, sono le seguenti:

- Aree a Pericolosità Idraulica Elevata PE (rosso): sono individuate in fregio ai canali Vianello, Ramo e Revedoli (sponda sud tra le Loc. Revedoli e Agenzia Pasti, entrambe le Sponde tra Agenzia Pasti e Loc. La Fagiana);
- Aree a Pericolosità Idraulica Media PM (giallo): sono individuate in aree consistenti del centro abitato di Eraclea (insufficienza della rete fognaria), aree agricole tra Eraclea, Ca' Turcata e Ponte di Ramo, Tenuta Cittanova e Barca Rotta, la campagna di Stretti, porzioni di Busa Tonda e di Tenuta Linetti, a nord del Revedoli tra Loc. Revedoli e Loc. Torre di Fine, fascia a sud del Revedoli tra Loc. Revedoli e Agenzia Valle Ossi, campagna a nord di C. Albera, a nord-est di Loc. La Fagiana e porzione di Valle Tagli;
- Aree soggette ad allagamento negli ultimi 5 anni AA (viola): sono una quota-parte delle aree già ricomprese come PM, nello specifico porzione di Eraclea capoluogo, porzione di Tenuta Cittanova e Barca Rotta, fascia a sud del Revedoli tra Loc. Revedoli e Agenzia Valle Ossi, campagna a nord di C. Albera.

Fasce di rispetto e vincoli idraulici

Vengono di seguito ribaditi i vincoli idraulici principali, relativamente alle fasce di inedificabilità e rispetto idraulico lungo i corsi d'acqua principali classificati (Fiume Piave, Canale Revedoli e Largon, Canale Brian), secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti di polizia idraulica (Regio Decreto 368/1904 e R.D. 523/1904 e s.m.i.). In particolare:

1. Per questi fiumi classificati qualsiasi intervento o modificazione della configurazione esistente all'interno della fascia dei dieci metri dal ciglio superiore della scarpata o dal piede della scarpata esterna dell'argine esistente, sarà soggetto, anche ai fini della servitù di passaggio, secondo quanto previsto dal titolo IV (disposizioni di polizia idraulica) del Regio Decreto 368/1904 e s.m.i., e dovrà quindi essere specificatamente autorizzato a titolo di precarico, fermo restando che dovrà permanere completamente sgombra da ostacoli o impedimenti una fascia di larghezza pari a 4 *m* da entrambi i lati e che sono assolutamente vietate nuove edificazioni a distanza inferiore a 10 *m*.
2. Per quanto riguarda la tutela dei corsi d'acqua si farà comunque riferimento alle fasce di vincolo e tutela riportate nell'Elaborato 1 del P.A.T. "Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale", nella quale sono riportati il vincolo principale dei 10 *m* e vincoli di rispetto secondario come tutela ambientale (100 *m* ai sensi della lett. g, Art. 41 della L.R. 41/2004) e paesaggistica (150 *m* ai sensi del D. Lgs. 42/2004).

Per i corsi d'acqua di proprietà e/o gestiti dal Consorzio di Bonifica dovranno essere rispettate anche le norme contenute nel "Regolamento Consorziale per la Conservazione e la Polizia delle Opere di Bonifica e le loro Pertinenze", approvato dalla Giunta della Regione Veneto in data 01.12.1998. L'ente potrà ammettere deroghe alla distanza dei 10 *m* solo su presentazione di progetti e relazioni tecniche che ne giustifichino la necessità e fattibilità.

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

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

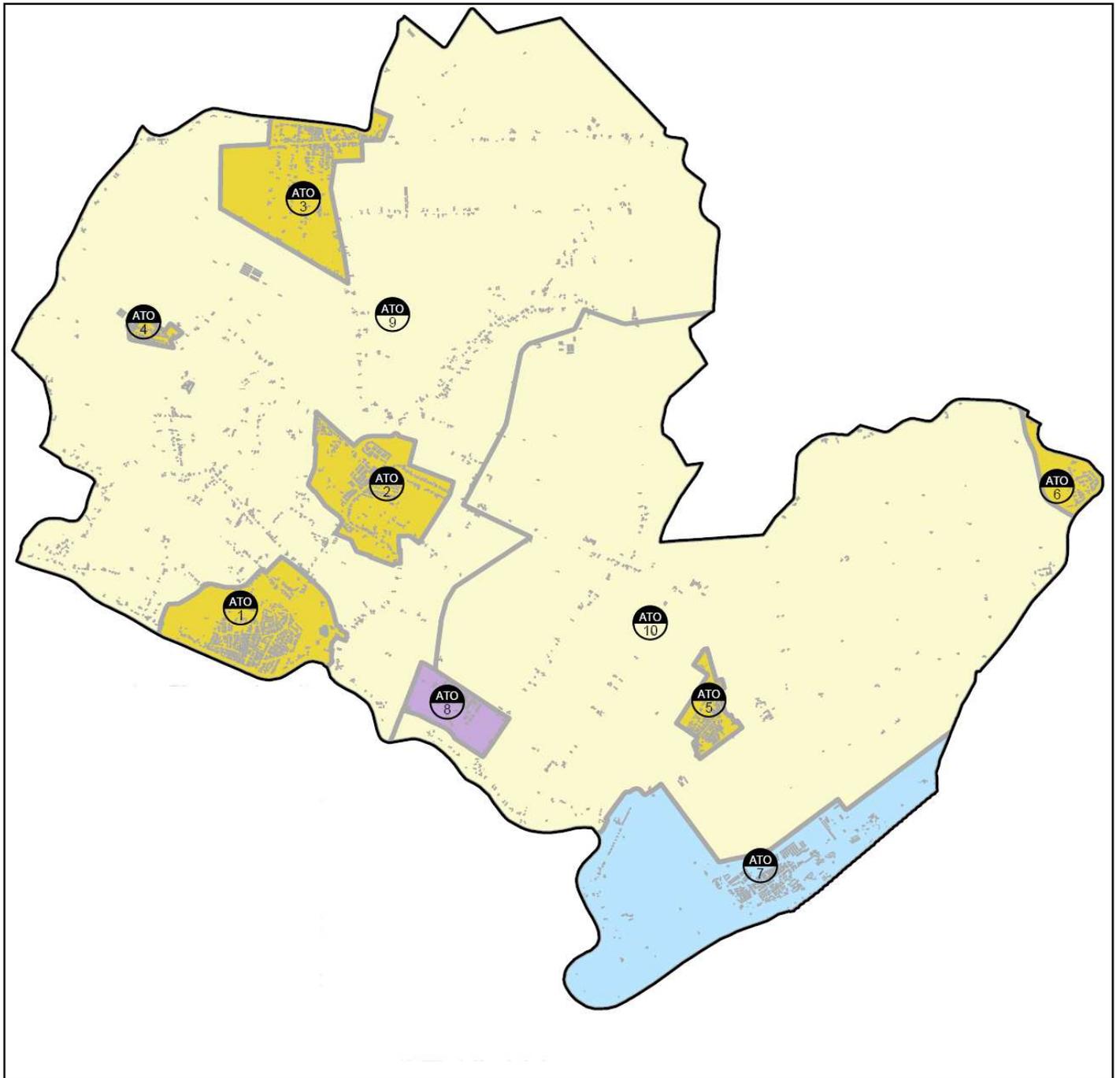
- Elab. 1.1 e 1.2: "CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE" prevalentemente di competenza dei Progettisti Urbanisti;
- Elab. 2.1 e 2.2: "CARTA DELLE INVARIANTI" prevalentemente di competenza dei Progettisti Urbanisti;
- Elab. 3.1 e 3.2: "CARTA DELLE FRAGILITA' - Compatibilità geologica ai fini urbanistici" (ex "Carta delle Penalità ai fini Edificatori") prettamente di competenza del Geologo;
- Elab. 4.1 e 4.2: "CARTA DELLE TRASFORMABILITA'" prevalentemente di competenza dei Progettisti Urbanisti.

L'Elaborato 4.1 / 4.2, in particolare, evidenzia la suddivisione del territorio comunale in Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.) con riferimento alla destinazione urbanistica prevalente, alla tipologia insediativa e territoriale pre-esistente. Alla pagine seguente è riportata schematicamente la suddivisione del territorio nelle n. 10 A.T.O. definite dagli Urbanisti:

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



Estratto di Carta delle Trasformabilità – Ambiti Territoriali Omogenei



Nell' Elaborato di progetto 4.1 e 4.2 del P.A.T. fondamentale importanza assume lo studio idraulico preventivo delle Aree di Trasformabilità, individuate dalle frecce "Linee preferenziali di sviluppo residenziale (freccia azzurra), direzionale, produttivo, commerciale (freccia viola), a servizi (freccia nera) e turistico (freccia rossa): in queste zone, infatti, è prevista la trasformazione da aree prevalentemente utilizzate a fini agricoli, scarsamente impermeabilizzate, a insediamenti di tipo residenziale, commerciale, direzionale, produttivo, servizi e turistico.

Tenendo conto della suddivisione in Ambiti Territoriali Omogenei dal punto di vista urbanistico, in accordo con l'Amministrazione comunale, con il nostro studio e con lo specialista agronomo-forestale, per la tutela dei valori ambientali (invarianti paesaggistiche, naturalistiche, geologiche) e la protezione dai rischi idraulici e idrogeologici connessi all'assetto del territorio (fragilità), la previsione di trasformazione territoriale interessa il tessuto urbano e periurbano dei soli A.T.O. 1, A.T.O. 2, A.T.O. 3, A.T.O. 6, A.T.O. 7 e A.T.O. 8.

Aree di trasformazione previste negli A.T.O. del P.A.T.				
A.T.O.	Tipologia A.T.O.	Sup. A.T.O.	Sup. Trasform.	Tipologia di
n.		S (ha)	S₁ (ha)	Trasformazione
ATO 1	Residenziale	236,1	17,4	Residenziale e Comm. / Direz.
ATO 2	Residenziale	210,7	17,2	Residenziale
ATO 3	Residenziale	250,4	6,1	Residenziale
ATO 4	Residenziale	16,3	0,0	-----
ATO 5	Residenziale	50,1	0,0	-----
ATO 6	Residenziale	59,8	4,6	Servizi per il Turismo
ATO 7	Turistico	643,4	48,6	Servizi, Parco, Turismo, Porto
ATO 8	Produttivo	78,1	23,5	Produttivo
ATO 9	Agricolo	4.353,9	0,0	-----
ATO 10	Agricolo	3.637,1	0,0	-----
Totale Comune		9.535,7	117,5	

Elaborazione delle Precipitazioni

Per la stima della portata meteorica massima si fa riferimento alle precipitazioni brevi e intense dedotte dagli annali idrologici, relativa alle stazione pluviografica di TORRE DI MOSTO.

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

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

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

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

Per il caso in esame, tenuto conto della recente normativa regionale (D.G.R.V. n. 1322 del 10 maggio 2006 e D.G.R.V. n. 2894 del 06.10.2009), anche con riferimento all'Allegato A delle stesse, si è portati a considerare le curve segnalatrici di probabilità pluviometrica $h = a t^n$, riferita ad una Tempo di ritorno di 50 anni.

Le elaborazioni dei dati relativi alla stazione pluviometrica, con riferimento al Tempo di ritorno di 50 anni, hanno portato alla costruzione delle seguenti equazioni di possibilità climatica espresse nella forma $h = a t^n$:

Per eventi inferiori all'ora quali gli scrosci temporaleschi (15/45 minuti):

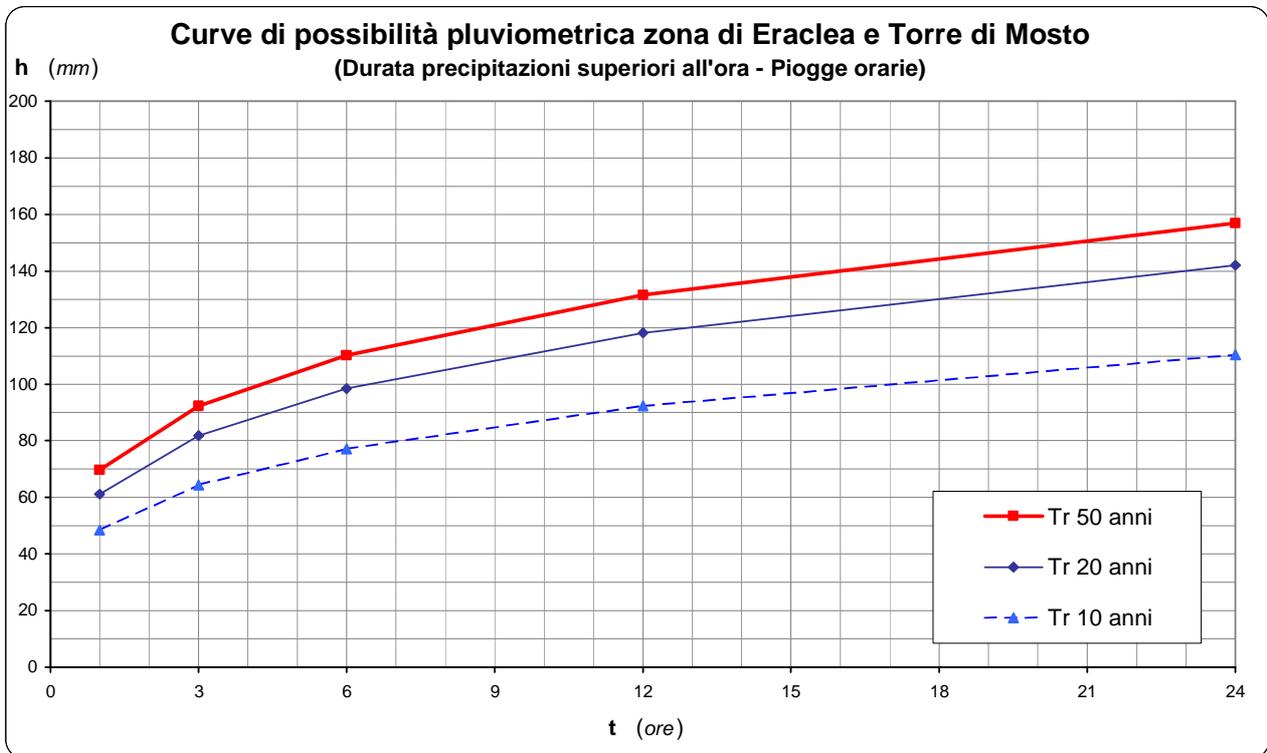
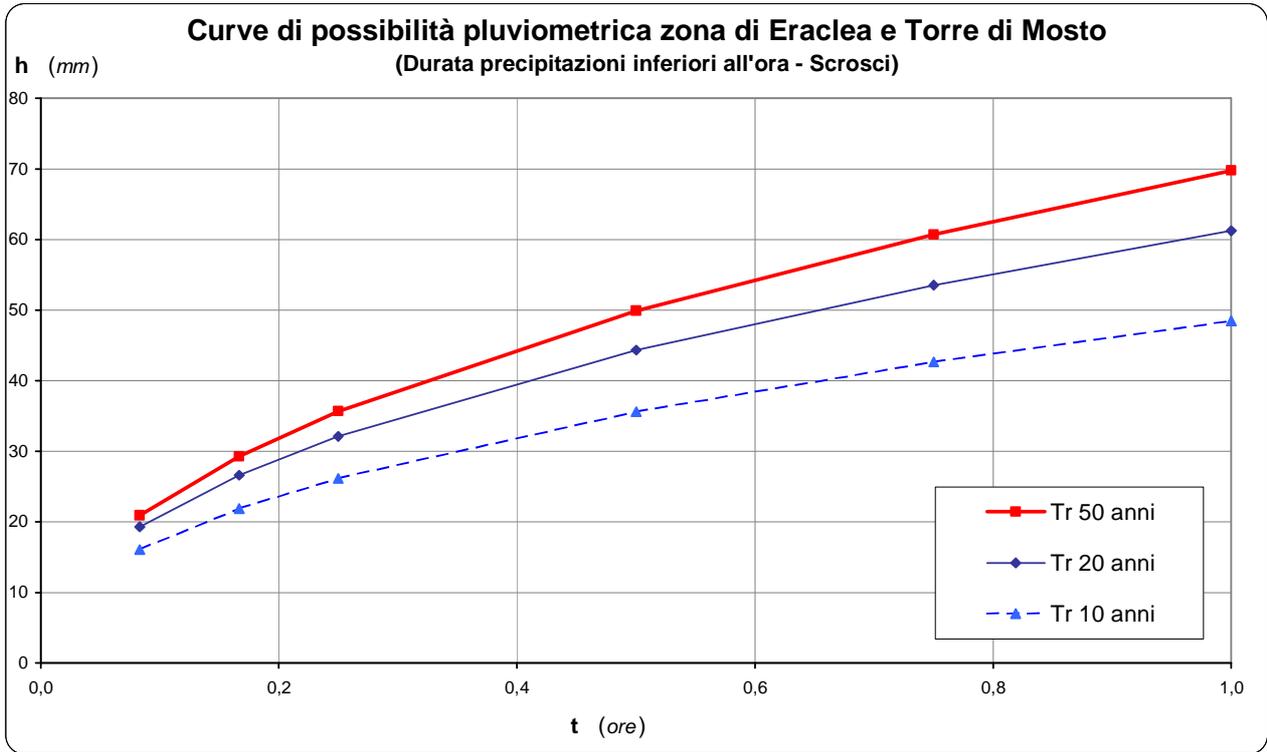
$$h = 69.80 t^{0.485} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad Tr = 50 \text{ anni}$$

Per eventi superiori all'ora come le piogge orarie giornaliere:

$$h = 69.80 t^{0.255} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad Tr = 50 \text{ anni}$$

**Valutazione di Compatibilità idraulica per
 P.A.T. (Piano di Assetto del Territorio) del Comune di ERACLEA
 EQUAZIONI PLUVIOMETRICHE ZONA DI ERACLEA - TORRE DI MOSTO
 (DIVERSI TEMPI DI RITORNO PER SCROSCI E PIOGGE ORARIE)**

Scrosci (15 - 30 - 45 minuti)				Piogge orarie (1 - 3 - 6 - 12 - 24ore)			
Tr = 10 anni				Tr = 10 anni			
$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti	$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti
a = 48,50		a = 7,84		a = 48,50		a = 16,80	
n = 0,445		n = 0,420		n = 0,259		n = 0,259	
ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)	ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)
0,08	16,05	5	15,42	1,00	48,50	60	48,50
0,17	21,85	10	20,63	3,00	64,46	180	64,46
0,25	26,17	15	24,46	6,00	77,14	360	77,14
0,50	35,63	30	32,72	12,00	92,31	720	92,31
0,75	42,67	45	38,80	24,00	110,46	1440	110,46
Tr = 20 anni				Tr = 20 anni			
$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti	$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti
a = 61,20		a = 9,12		a = 61,20		a = 20,68	
n = 0,465		n = 0,425		n = 0,265		n = 0,265	
ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)	ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)
0,08	19,27	5	18,07	1,00	61,20	60	61,20
0,17	26,60	10	24,26	3,00	81,88	180	81,88
0,25	32,12	15	28,82	6,00	98,39	360	98,39
0,50	44,34	30	38,70	12,00	118,23	720	118,23
0,75	53,54	45	45,97	24,00	142,07	1440	142,07
Tr = 50 anni				Tr = 50 anni			
$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti	$h = a \cdot \tau^n$	τ in ore	$h = a \cdot T^n$	T in minuti
a = 69,80		a = 9,58		a = 69,80		a = 24,57	
n = 0,485		n = 0,485		n = 0,255		n = 0,255	
ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)	ore	h pioggia (mm)	minuti	h pioggia (mm)
0,08	20,91	5	20,91	1,00	69,80	60	69,80
0,17	29,27	10	29,27	3,00	92,37	180	92,37
0,25	35,63	15	35,63	6,00	110,23	360	110,23
0,50	49,87	30	49,87	12,00	131,54	720	131,54
0,75	60,71	45	60,71	24,00	156,97	1440	156,97



Impatto idraulico sul territorio – Livelli di impermeabilizzazione e Portate

Al fine di determinare l'influenza che ogni singola zona di trasformazione ha sul territorio da un punto di vista idraulico, si effettua la stima della frazione del volume meteorico, che caduto sull'area, verrà intercettato dalla rete dei collettori fognari e trasferito fino alla rete idrografica locale. La frazione di pioggia residua viene invece assorbita dal terreno. A tale proposito si calcolano i **coefficienti di deflusso attuali e futuri φ** considerando le diverse caratteristiche di permeabilità dell'area interessata dalla trasformazione in questione, in mancanza di determinazioni analitiche, facendo riferimento a quanto riportato nel già citato Allegato A della Deliberazione della Giunta Regionale n. 2894 del 06.10.2009:

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

Dalla relazione seguente si ricava il valore del coefficiente di deflusso medio ponderale φ medio:

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

in cui:

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

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

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

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

SITUAZIONE DI DEFLUSSO FUTURA			
Servizi legati allo sport e al turismo			
AREA	superficie (%)	φ	φ *superficie (%)
Strade / Marciap.	5	0,900	5
Park perm.	20	0,500	10
Verde	60	0,200	12
Coperture	15	0,900	14
Tot. a ingresso	100	0,400	40

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

Con riferimento all'estensione dell'area soggetta a trasformazione urbanistica e al livello di impermeabilizzazione media presunta, sempre facendo riferimento a quanto riportato nell'Allegato A della Deliberazione della Giunta Regionale n. 2894 del 06.10.2009 vengono

distinte soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento. La classificazione è riportata nella seguente tabella:

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

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

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

Aree di Trasformazione - Variazione del Livello di Impermeabilizzazione											
N.ro	PRG	PAT	ATO n.	Descrizione della Trasformazione	Sup. mq	Sup. ha	φ_{att}	φ_{fut}	$\Delta\varphi$	$\Delta\varphi^* Sup.$ mq	Classe intervento imp. potenziale
1	E	R	1	ampliamento residenziale Eraclea ovest	72.175	7,22	0,15	0,66	0,51	36.809	significativa
2	E	P	1	polo direzionale-commerciale Eraclea	101.619	10,16	0,13	0,73	0,60	60.971	marcata
3	E	R	2	ampl. residenz. Ponte Crepaldo sud-ovest	52.705	5,27	0,15	0,66	0,51	26.880	significativa
4	E	R	2	ampl. residenz. Ponte Crepaldo nord-ovest	58.916	5,89	0,10	0,66	0,56	32.993	significativa
5	E	R	2	ampl. residenz. Ponte Crepaldo nord-est	60.531	6,05	0,10	0,66	0,56	33.897	significativa
6	E	P	8	ampliamento polo produttivo Eraclea	235.141	23,51	0,11	0,73	0,62	145.787	marcata
7	E	R	3	ampl. residenziale Stretti - loc. Braide	41.250	4,13	0,45	0,66	0,21	8.663	significativa
8	E	R	3	ampl. residenziale Stretti - loc. Braide	11.415	1,14	0,50	0,66	0,16	1.826	significativa
9	E	R	3	ampliamento residenziale Stretti est	8.785	0,88	0,10	0,66	0,56	4.920	modesta
10	E	T	6	ampliamento turistico Brian	46.280	4,63	0,25	0,40	0,15	6.942	significativa
11	E	S	7	area servizi di attestazione Eraclea Mare	353.122	35,31	0,10	0,40	0,30	105.937	marcata
12	E	T	7	ampliamento turistico Eraclea Mare est	96.896	9,69	0,10	0,40	0,30	29.069	significativa
13	E	S	7	ampliamento darsena Mariclea	35.860	3,59	0,10	0,40	0,30	10.758	significativa

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

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

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

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

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

$$t_c = t_a + t_r$$

in cui t_a è il tempo d'accesso alla rete, sempre di incerta determinazione, variando con la pendenza dell'area, la natura della stessa e il livello dei drenaggi minori, nonché all'altezza della pioggia precedente l'evento critico di progetto, mentre t_r è il tempo di rete, cioè la somma dei tempi di percorrenza dell'acqua lungo le linee di deflusso preferenziali dal punto più lontano fino al tronco finale della rete stessa.

Con il metodo di Pasini il tempo di corrivazione complessivo di un bacino elementare sintesi attuale viene calcolato così:

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

dove:

- i = pendenza media dell'area,
- S = superficie di deflusso del sottobacino,
- L = distanza massima da cui provengono le acque.

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

La condizione *tempo di pioggia (t) = tempo di corrivazione (tc)* porta ad un idrogramma di piena avente forma di triangolo isoscele, caratterizzato da un valore massimo della portata doppio di quello medio; in tale ipotesi tutto il bacino scolante considerato contribuisce alla formazione della portata massima.

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

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

in cui:

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

φ_{medio} = coefficiente di deflusso medio;

S = superficie scolante totale;

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

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

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

Determinazione dei Volumi Minimi d'Invaso

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

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

- nelle zone di pianura attualmente agricole valore minimo di 10 *l/s ha*;
- il valore precedente viene aumentato di una percentuale variabile in caso di porzioni territoriali già impermeabilizzate (edifici, strade e piazzali esistenti).

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

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

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

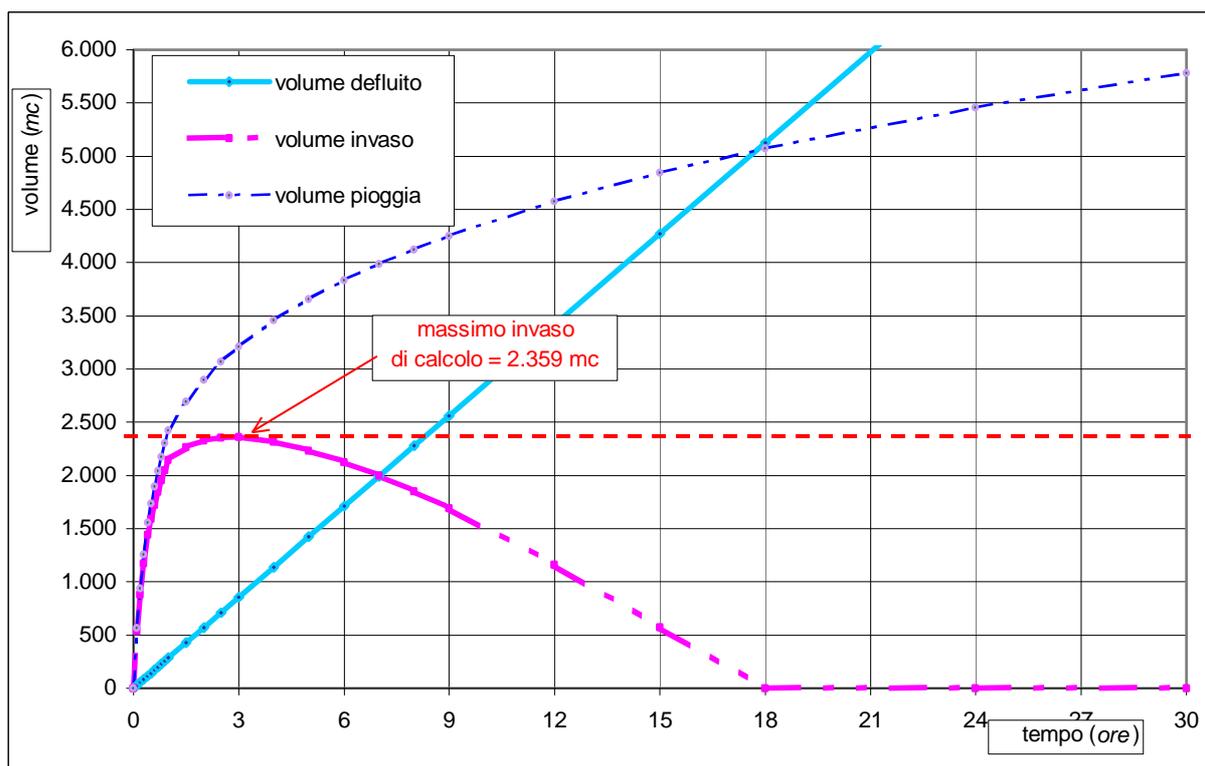
Nella pagina seguente è rappresentato un esempio di calcolo in forma tabulare e grafica, per l'area di trasformazione residenziale n. 3 (R-3), per la quale il coefficiente udometrico è 10 *l/s ha*, e il tempo di equilibrio tra volume defluito e volume di pioggia è all'incirca pari a 5 *ore*, il volume di invaso da rendere disponibile risulta 2.711 *mc*.

VOLUMI DA INVASARE AL VARIARE DEL TEMPO DI PIOGGIA								
Q defluita costante attraverso taratura	79,1	<i>l/s</i>	PAT Eraclea - Area Trasf. R-3		06/04/10			
Coeff. deflusso area φ_f	0,66		Superficie area	5,2705	<i>ha</i>			
Volume superficiale/ha	0,00	<i>(mc /ha)</i>		52.705	<i>mq</i>			
Volume superficiale	0,00	<i>(mc)</i>						
CALCOLO VOLUME MINIMO DA INVASARE								
PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA								
Tr (anni)	50			t < 20 minuti a = 86,50 n = 0,725		t < 1 ora a = 69,80 n = 0,485		t > 1 ora a = 69,80 n = 0,255
tempo	h	j	Q pioggia	Q defluita	V pioggia	V defluito	V superficiale	V invaso
<i>(ore)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm/h)</i>	<i>(l/s)</i>	<i>(l/s)</i>	<i>(mc)</i>	<i>(mc)</i>	<i>(mc)</i>	<i>(mc)</i>
0,10	16,29	162,94	1574	79	567	28	0	538,3
0,20	26,93	134,66	1301	79	937	57	0	879,9
0,30	36,14	120,45	1164	79	1.257	85	0	1.171,6
0,40	44,76	111,89	1081	79	1.557	114	0	1.443,0
0,50	49,87	99,74	964	79	1.735	142	0	1.592,5
0,60	54,48	90,80	877	79	1.895	171	0	1.724,4
0,70	58,71	83,87	810	79	2.042	199	0	1.843,1
0,80	62,64	78,30	757	79	2.179	228	0	1.951,3
0,90	66,32	73,69	712	79	2.307	256	0	2.050,9
1,00	69,80	69,80	674	79	2.428	285	0	2.143,4
1,50	77,40	51,60	499	79	2.692	427	0	2.265,6
2,00	83,29	41,65	402	79	2.897	569	0	2.328,2
2,50	88,17	35,27	341	79	3.067	712	0	2.355,6
3,00	92,37	30,79	298	79	3.213	854	0	2.359,2
4,00	99,40	24,85	240	79	3.458	1.138	0	2.319,2
5,00	105,22	21,04	203	79	3.660	1.423	0	2.237,0
6,00	110,23	18,37	178	79	3.834	1.708	0	2.126,6
7,00	114,65	16,38	158	79	3.988	1.992	0	1.995,7
8,00	118,62	14,83	143	79	4.126	2.277	0	1.849,2
9,00	122,23	13,58	131	79	4.252	2.561	0	1.690,4
12,00	131,54	10,96	106	79	4.576	3.415	0	1.160,3
15,00	139,24	9,28	90	79	4.843	4.269	0	574,3
18,00	145,86	8,10	78	79	5.074	5.123	0	-49,0
24,00	156,97	6,54	63	79	5.460	6.831	0	-1.370,4
30,00	166,16	5,54	54	79	5.780	8.538	0	-2.758,4
V max								2.359,2
VOLUMI DI LAMINAZIONE								
Evento di pioggia considerato di durata:							3,0	<i>(ore)</i>
Volume massimo calcolato con il modello, per evento pioggia considerato							2359,2	<i>(mc)</i>

Oltre questo tempo dai calcoli risulta che la portata di scarico supera la portata di ulteriore pioggia, cosicché il volume d'invaso della rete dopo il tempo di 3 ore inizia a diminuire. Pertanto il Volume minimo di Laminazione (invasabile nelle condotte di fognatura

bianca e altri volumi di laminazione e/o drenaggio da studiare in futuro) viene in questo caso fissato in relazione ad un tempo di pioggia di 3 ore con un tempo di ritorno di 50 anni: **VOLUME INVASO DI CALCOLO = 2.359 m³**. Nell'evento meteorico critico e massimo di calcolo l'accumulo si svuota teoricamente dopo 18 ore (0,75 giorni).

CALCOLO PORTATE DI PIOGGIA E VOLUMI DA INVASARE			
Rappresentazione Grafica per Area Trasformazione R-3			
Q defluita costante attraverso taratura	79,1	<i>l/s</i>	PAT Eraclea - Area Trasn. R-3 06/04/10
Coeff. deflusso area ϕ	0,66		Superficie area 5,27 <i>ha</i> 52.705 <i>m²</i>
EQUAZIONI PLUVIOMETRICHE			
Tr (anni)	50	20 min < t < 1 ora a = 69,80 n = 0,485	t > 1 ora a = 69,80 n = 0,255



Nella tabella seguente sono riassunti i calcoli dei Volumi di Laminazione necessari, divisi per ogni ambito di trasformazione, tenuto conto del livello di impermeabilizzazione potenziale e di quello già esistente:

Portate Scaricabili e Volumi di Laminazione										
Aree di Trasformazione								Portata scaricabile		Laminazione
N.ro	PRG	PAT	ATO n.	Sup. mq	Sup. ha	ϕ^{att}	ϕ^{fut}	Uattuale	Sup * u	Invaso
								(l/s ha)	(l/s)	(mc)
1	E	R	1	72.175	7,22	0,15	0,66	15,0	108,3	3.231
2	E	P	1	101.619	10,16	0,13	0,73	13,0	132,1	5.471
3	E	R	2	52.705	5,27	0,15	0,66	15,0	79,1	2.359
4	E	R	2	58.916	5,89	0,10	0,66	10,0	58,9	3.031
5	E	R	2	60.531	6,05	0,10	0,66	10,0	60,5	3.114
6	E	P	8	235.141	23,51	0,12	0,73	10,0	235,1	13.405
7	E	R	3	41.250	4,13	0,45	0,66	10,0	41,3	1.232
8	E	R	3	11.415	1,14	0,50	0,66	10,0	11,4	320
9	E	R	3	8.785	0,88	0,10	0,66	10,0	8,8	452
10	E	T	6	46.280	4,63	0,25	0,40	10,0	46,3	876
11	E	S	7	353.122	35,31	0,10	0,40	10,0	353,1	9.276
12	E	T	7	96.896	9,69	0,10	0,40	10,0	96,9	2.545
13	E	S	7	35.860	3,59	0,00	0,40	10,0	35,9	942

Compatibilità Idraulica con riferimento agli A.T.O.

I volumi di mitigazione idraulica, calcolati secondo la piena cinquantenaria, come specificato nell'Allegato A della D.G.R.V. n. 2948/2009, vengono ora sommati e verificati prendendo in considerazione i sottobacini interessati nei contesti di Ambito Territoriale Omogeneo (A.T.O.) previsti e progettati dal P.A.T..

Nel comune di Eraclea gli architetti urbanisti hanno individuato n. 10 Ambiti Territoriali Omogenei, classificati secondo la tipologia prevalente di utilizzo del territorio. Di questi solo gli A.T.O. 1, A.T.O. 2, A.T.O. 3, A.T.O. 6, A.T.O. 7 e A.T.O. 8 sono interessati da previsioni di trasformazione territoriale, oltre a quelle già previste dal P.R.G. vigente (comprese le Varianti degli ultimi anni) e sostanzialmente confermate dal P.A.T. come aree di Urbanizzazione Programmata.

- A.T.O. 1 – Tipologia Residenziale “Eraclea centro”: Area di bassa pianura, a ridosso del Piave e servita dallo scolo canale Tortoletto; terreni prevalentemente sabbiosi e limosi di medio-bassa permeabilità. Zone parzialmente vincolate dal P.A.I. Piave come aree a Pericolosità Media P2 e Moderata P1, definite parzialmente a Pericolosità media dal Consorzio Basso Piave, nonché soggetta ad allagamenti per insufficienza della rete di fognatura bianca e del successivo scolo in canale Grisolera. In questo A.T.O., quasi completamente urbanizzato per insediamenti residenziali e servizi, sono previste una Trasformazione da Agricola E a residenziale denominata R-1, più una consistente trasformazione da Agricola a polo direzionale-commerciale denominato P-2.
- A.T.O. 2 – Tipologia Residenziale “Ponte Crepaldo”: Area di bassa pianura attraversata dal Canale Collettore Principale Terzo, dal Largon di Ponente e dal Ribaghetta; terreni prevalentemente argillosi e limosi, con poche lenti sabbiose, di bassa permeabilità. Zone parzialmente vincolate dal P.A.I. Sile e Pianura tra Piave e Livenza come aree a Pericolosità Media P2 e Moderata P1, pur se non considerate pericolose o allagabili secondo il Consorzio Basso Piave. In questo A.T.O., urbanizzato per circa il 50 %, per insediamenti residenziali e servizi, sono previste n. 3 Trasformazioni da Agricola E a residenziale denominate R-3, R-4 e R-5.
- A.T.O. 3 – Tipologia Residenziale “Stretti”: Area di bassa pianura attraversata dal Canale Cooperative e confinante con i Canali Brian a nord ed Emo Primo a sud; terreni

prevalentemente argillosi e limosi, di bassa permeabilità. Zone non vincolate dal P.A.I., pur se, secondo il Consorzio Basso Piave, localmente considerate a media pericolosità e allagabili (margine ovest, tra Str. Com. Braida IV e Str. Prov. n. 54). In questo A.T.O., urbanizzato per circa il 25 %, per insediamenti residenziali, artigianali e servizi, sono previste n. 3 Trasformazioni da Agricola E a residenziale denominate R-7, R-8 e R-9.

- A.T.O. 4 – Tipologia Residenziale “Ca’ Turcata”: Area di bassa pianura attraversata da canali irriguo Mutera e Vianello e servita per scolo da drenaggi minori afferenti ai Canali Bastanze e Collettore Principale Primo; terreni prevalentemente argillosi e limosi, con poche lenti sabbiose, di bassa permeabilità. Zone non vincolate dal P.A.I e considerate non pericolose o allagabili dal Consorzio Basso Piave. In questo piccolo A.T.O., urbanizzato per la quasi totalità, per insediamenti residenziali e servizi, non sono previste Trasformazioni.
- A.T.O. 5 – Tipologia Residenziale “Torre di Fine”: Area di bassa pianura al margine dei Canali Revedoli a sud, Collettore Principale Primo ad est, Torre di Fine a nord-ovest; terreni prevalentemente argillosi e limosi di bassa permeabilità. Zone non vincolate dal P.A.I e considerate non pericolose o allagabili dal Consorzio Basso Piave. In questo piccolo A.T.O., urbanizzato per la quasi totalità, per insediamenti residenziali e servizi, non sono previste Trasformazioni.
- A.T.O. 6 – Tipologia Residenziale “Brian”: Area di bassa pianura attraversata dal Collegamento Assicurazioni Generali 1° Bacino (sifone di collegamento tra il Bacino Ongaro Inferiore 1° e il Bacino Assicurazioni Generali - Caorle) e confinante con i Canali Brian a est, Collettore Valle Tre Tagli ad ovest, Collettore Principale Secondo a nord, nonché adiacente agli impianti idrovori Termine e Valle Tagli; terreni prevalentemente argillosi e limosi, di bassa permeabilità. Zone non vincolate dal P.A.I. e considerate non pericolose o allagabili dal Consorzio Basso Piave. In questo piccolo A.T.O., urbanizzato per circa il 50 %, per insediamenti residenziali, artigianali e servizi, è prevista n. 1 Trasformazione da Agricola E a turistica denominata T-10.
- A.T.O. 7 – Tipologia Turistica “Eraclea Mare”: Area litoranea, compresa tra il canale Revedoli e il Mare Adriatico, servita dai canali di scolo Valle Ossi, Livenzuola e Talpe e Collettore Principale; terreni in parte sabbiosi, di litorale e di sedimentazione del

Piave a media permeabilità, per la rimanente parte (Valle Ossi) argilloso-limosi di bassa permeabilità. Zone completamente vincolate dal P.A.I. Piave come aree a Pericolosità Media P2 (in fregio alla foce del Piave) e Moderata P1 (per problemi legati alle acque alte e al rischio di invasione marina), definite parzialmente a Pericolosità Media dal Consorzio Basso Piave (in fregio al Canale Revedoli), nonché soggetta ad allagamenti per insufficienza della rete di scolo e bonifica in canale Revedoli stesso. In questo A.T.O., assai urbanizzato per insediamenti turistici e servizi, oltre alla consistente previsione di Urbanizzazione Programmata di Valle Ossi (turistico, portuale e servizi), sono previste n. 3 Trasformazioni in ambito Turistico e Servizi denominate S-11, T-12 e S-13.

- A.T.O. 8 – Tipologia Produttiva “Polo Produttivo Eraclea”: Area di bassa pianura attraversata dal Largon di Levante; terreni prevalentemente argillosi e limosi di bassa permeabilità. Zone parzialmente vincolate dal P.A.I. Sile e Pianura tra Piave e Livenza come aree a Pericolosità Moderata P1 (porzione tra Via Industrie – Canale Largon di Levante e la Str. Prov. Eraclea Mare), pur se non considerate pericolose o allagabili secondo il Consorzio Basso Piave. In questo A.T.O., urbanizzato per circa il 60 %, per insediamenti produttivi artigianali e industriali, è prevista una notevole Trasformazione, da Agricola E a Produttiva, denominata P-6.
- A.T.O. 9 – Tipologia Agricola “Eraclea Nord ”: Area di bassa pianura attraversata dal Collettore Principale Terzo e numerosi altri canali consortili, separata dall’A.T.O. 10, sempre agricola, dai Canali Collettore Principale Secondo, Braccio di Sacca, Murazzette e Largon di Levante; terreni prevalentemente argillosi e limosi di bassa permeabilità, con alcuni relitti dossi fluviali sabbiosi limosi mediamente permeabili. Zone parzialmente vincolate dal P.A.I. Piave come aree a Pericolosità Media P2 (a ridosso dell’argine del Piave tra Loc. Tombolino ed Eraclea) e aree a Pericolosità Moderata P1 (tra Loc. Tombolino e Via Coda di Gatto), parzialmente vincolate dal P.A.I. Sile e Pianura tra Piave e Livenza come aree a Pericolosità Media P2 (principalmente nei dintorni dell’abitato di Ponte Crepaldo) e aree a Pericolosità Moderata P1; alcune porzioni definite inoltre dal Consorzio Basso Piave a Pericolosità elevata (in fregio ai canali Vianello e Ramo), a Pericolosità media:

- Parte di Busa Tonda e Tenuta Linetti,
- Porzione di Tenuta Stretti,
- Campagna a nord di Tenuta Comunello,
- Porzioni Agricole di Loc. Canne Fondate, Ca' Manzini, a nord di C. Volpato e comprese tra S.P. 53 e Ca' Cavalieri,
- Ampia porzione agricola tra Collettore Principale Terzo, S. P. 54 e Barca Rotta.

Quest'ultima area è inoltre soggetta ad allagamenti in seguito a tracimazione dei canali Ramo e Collettore Principale Terzo, per insufficienza di scarico meccanico dell'idrovora Cittanova. In questo ampio A.T.O., urbanizzato parzialmente da contesti discontinui di tipo rurale (edificazione diffusa), non sono previste Trasformazioni.

- A.T.O. 10 – Tipologia Agricola “Eraclea Sud ”: Area di bassa pianura e litoranea attraversata dai canali Ongaro, Revedoli, Collettore Principale Terzo, Collettore Principale, Livenzuola, Valle Ossi, Collegamento Livenzuola, nonché da numerosi altri canali consortili, separata dall’A.T.O. 9, sempre agricola, dai Canali Collettore Principale Secondo, Braccio di Sacca, Murazzette e Largon di Levante; terreni prevalentemente argillosi e limosi di bassa permeabilità, con pochi relitti dossi fluviali sabbiosi limosi mediamente permeabili e dalla fascia di sabbie litorali abbastanza permeabili. Tutta la zona litorale compresa entro il canale Revedoli è vincolata dal P.A.I. Piave come area a Pericolosità Moderata P1 (per problemi legati alle acque alte e al rischio di invasione marina). Inoltre il P.A.I. Sile e Pianura tra Piave e Livenza vincola un’area a Pericolosità Media P2, riferita a porzioni delle Tenute Cassi, Morellato e Punta Immobiliare; inoltre vincola aree a Pericolosità Moderata P1 comprendenti le parti rimanenti delle tenute suddette, più porzione di Tenuta Folco; alcune porzioni definite inoltre dal Consorzio Basso Piave a Pericolosità elevata (in fregio al canale Revedoli), a Pericolosità media:

- Fascia adiacente la sponda nord del Revedoli tra il Piave e Torre di Fine,
- Fascia adiacente la sponda nord del Largon a sud del sifone di Collegamento Altanea 2° tr. Fino a Loc. La Fagiana,
- Porzione agricola in Loc. Valle Tagli,

Tra queste aree classificate pericolose dal Consorzio Basso Piave, è frequentemente allagata la campagna a nord di C. Albera. In questo ampio A.T.O., urbanizzato parzialmente da

contesti discontinui di tipo rurale (edificazione diffusa) e fluviale-portuale, non sono previste Trasformazioni.

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

A.T.O. e Trasformazioni previste dal P.A.T.			
A.T.O.	Tipologia A.T.O.	Sup. A.T.O.	Sup. Trasform.
n.		S (ha)	S₁ (ha)
ATO 1	Residenziale	236,1	17,4
ATO 2	Residenziale	210,7	17,2
ATO 3	Residenziale	250,4	6,1
ATO 4	Residenziale	16,3	0,0
ATO 5	Residenziale	50,1	0,0
ATO 6	Residenziale	59,8	4,6
ATO 7	Turistico	643,4	48,6
ATO 8	Produttivo	78,1	23,5
ATO 9	Agricolo	4.353,9	0,0
ATO 10	Agricolo	3.637,1	0,0
Totale Comune		9.535,7	117,5

Dopo aver calcolato per ogni area di trasformazione gli invasi di accumulo necessari all'invarianza idraulica (Cfr. pagina 37), si procede alla definizione dell'Indice di accumulazione laminazione ottenuto come rapporto tra il volume di accumulo in eccesso da laminare e la superficie di trasformazione:

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

La media pesata dell'indice di accumulo laminazione è quasi pari a 400 mc/ha a causa del medio-alto livello di impermeabilizzazione previsto.

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

Il totale degli accumuli necessari all'invarianza idraulica (circa 46.250 mc), rapportato alle superfici delle trasformazioni massime previste dal P.A.T. (circa 117,5 ha), porta ad un indice medio complessivo per l'intero Comune che vale $I = 393,8 \text{ mc/ha}$.

Tabella 1 - Sintesi dei calcoli di Mitigazione Idraulica per A.T.O. - Indice di accumulo-laminazione							
A.T.O.	Tipologia A.T.O.	Sup. A.T.O.	Sup. Trasform.	Tipologia di	Volume da accumulare	Indice $I = V_1/S_1$	Note
n.		S (ha)	S₁ (ha)	Trasformazione	V₁ (mc) Tr 50 anni	Vol. eccesso (mc/ha)	
ATO 1	Residenziale	236,1	17,4	Residenziale e Comm. / Direz.	8702,0	500,7	Indice I ben maggiore di 400 mc/ha per l'elevato coefficiente di deflusso medio previsto
ATO 2	Residenziale	210,7	17,2	Residenziale	8504,0	494,0	Indice I ben maggiore di 400 mc/ha per l'elevato coefficiente di deflusso medio previsto
ATO 3	Residenziale	250,4	6,1	Residenziale	2004,0	326,1	Indice I inferiore a 400 mc/ha pur con elevato coefficiente di deflusso medio previsto, per la discreta impermeabilizzazione già esistente
ATO 4	Residenziale	16,3	0,0	-----	0,0	0,0	Non sono previste trasformazioni di destinazioni d'uso in questo A.T.O.
ATO 5	Residenziale	50,1	0,0	-----	0,0	0,0	Non sono previste trasformazioni di destinazioni d'uso in questo A.T.O.
ATO 6	Residenziale	59,8	4,6	Servizi per il Turismo	876,0	189,3	Indice I molto inferiore a 400 mc/ha per il modesto coeff. di deflusso medio previsto
ATO 7	Turistico	643,4	48,6	Servizi, Parco, Turismo, Porto	12763,0	262,7	Indice I molto inferiore a 400 mc/ha per il modesto coeff. di deflusso medio previsto
ATO 8	Produttivo	78,1	23,5	Produttivo	13405,0	570,1	Indice I maggiore di 500 mc/ha per l'elevatissimo coeff. di deflusso medio previsto
ATO 9	Agricolo	4.353,9	0,0	-----	0,0	0,0	Non sono previste trasformazioni di destinazioni d'uso in questo A.T.O.
ATO 10	Agricolo	3.637,1	0,0	-----	0,0	0,0	Non sono previste trasformazioni di destinazioni d'uso in questo A.T.O.
Totale Comune		9.535,7	117,5		46254,0	393,8	
						media pesata indice I	

Indicazioni di carattere generale per le nuove urbanizzazioni

Vengono riportati di seguito alcuni indirizzi generali per mitigare l'impatto idraulico delle nuove urbanizzazioni (aree di trasformazione, nuova viabilità), nonché per l'attuazione dell'Urbanizzazione Programmata già inserita nel P.R.G. e confermata dal P.A.T. stesso.

- 1) In mancanza di uno studio più rigoroso, deve essere compensata la riduzione dei volumi di invaso conseguenti all'urbanizzazione, prevedendo di ricavare volumi di invaso, in modo da moderare le portate scaricate nella rete di bonifica, in misura non inferiore a $450 \text{ m}^3/\text{ha}$ di area urbanizzata per le aree residenziali, non inferiore a $570 \text{ m}^3/\text{ha}$ di area urbanizzata per le aree produttive, variabile tra $190 \text{ m}^3/\text{ha}$ e $260 \text{ m}^3/\text{ha}$ per le aree di servizi legati allo sport e al turismo (comunque da definire in fase di Piano degli Interventi e Piano Urbanistico Attuativo).

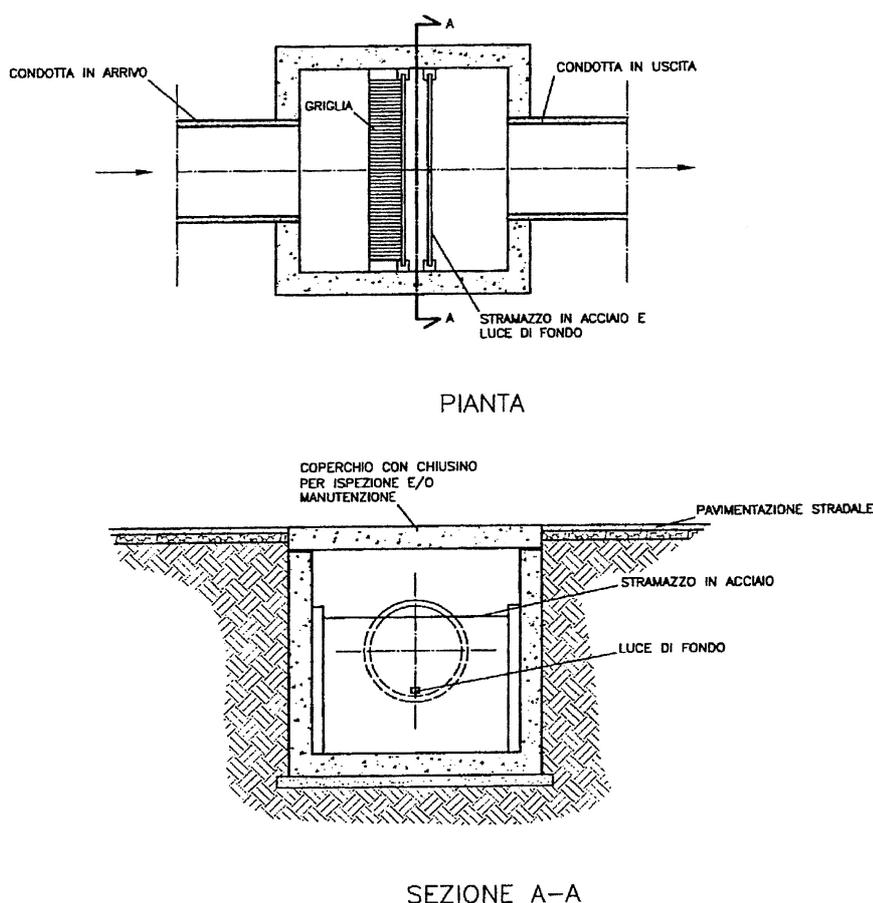
I volumi potranno essere ottenuti sovra-dimensionando le condotte per le acque meteoriche, realizzando nuove fossature e soprattutto zone a temporanea sommersione nelle aree a verde (bacini di laminazione). Al fine di garantire un effettivo riempimento degli invasi realizzati ed il loro conseguente utilizzo per la moderazione delle portate, nella sezione terminale della rete di acque bianche, prima dello scarico, si dovrà posizionare un manufatto di controllo in grado di scaricare, ordinariamente, una portata massima unitaria pari a quanto prescritto dal competente consorzio di bonifica (vedi schema a pagina seguente).

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

Il maggior apporto idrico derivante dall'aumento di impermeabilizzazione del suolo, per il principio dell'invarianza idraulica, dovrà essere smaltito il più possibile in loco, evitando lo scarico diretto nella rete idrografica superficiale, soprattutto per le acque pulite provenienti dalle coperture residenziali.

Qualora l'Amministrazione Comunale ritenga di dover ridefinire con una visione unitaria il deflusso meteorico dell'intera zona urbanizzata, potrà essere presa in considerazione l'idea di monetizzare le opere prevedibili all'interno dei singoli lotti/comparti assumendosi quindi l'onere di realizzare un complesso organico ed efficiente di interventi. Questi dovranno necessariamente essere definiti nei futuri PI e realizzati preliminarmente alle nuove urbanizzazioni.

A tal riguardo il Consorzio di Bonifica del Basso Piave, competente per area, potrà concordare con l'Amministrazione la riduzione dei volumi di mitigazione in cambio dell'aumento / miglioramento / adeguamento degli impianti di sollevamento (idrovoce) e delle canalizzazioni afferenti agli scoli principali.



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

- pavimentazioni permeabili (strade pedonali, marciapiedi, parcheggi);

- bacini di infiltrazione;
- pozzi di infiltrazione, ove permessi dalla normativa di tutela ambientale);
- trincee drenanti / sub-irrigazione

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

L'Allegato A della Deliberazione della Giunta Regionale n. 2948 del 06/10/2009, che riporta le "Modalità operative e indicazioni tecniche" per la "Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici", in merito alla dispersione nel sottosuolo, precisa che i parametri assunti alla base del dimensionamento, caso per caso, devono derivare da prove sperimentali. Inoltre, che "le misure compensative andranno di norma individuate in volumi di invaso per la laminazione di almeno il 50 % degli aumenti di portata", con possibilità di incremento sino al 75%, verificando la "funzionalità del sistema a smaltire gli eccessi di portata prodotti dalle superfici impermeabilizzate rispetto alle condizioni antecedenti la trasformazione, almeno per un tempo di ritorno di ... 200 anni nei territori di pianura". Tuttavia, si precisa anche che "qualora le condizioni del suolo lo consentano e nel caso in cui non sia prevista una canalizzazione e/o scarico delle acque verso un corpo recettore, ma i deflussi vengano dispersi sul terreno, non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica, in quanto si può supporre ragionevolmente che la laminazione della portata in eccesso avvenga direttamente sul terreno".

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

- 3) Dovranno essere mantenuti e ripristinati i fossi in sede privata; in area agricola è vietata la tombinatura dei fossi fatta eccezione per la costruzione di accessi carrai.

4) La distribuzione plani-volumetrica dell'area di laminazione dovrà essere preferibilmente definita in modo che le aree a verde siano distribuite lungo le sponde delle rete idraulica eventualmente presente a garanzia e salvaguardia di una idonea fascia di rispetto.

5) Le aree a verde per laminazione dovranno assumere una configurazione che attribuisca loro due funzioni:

- di ricettore di una parte delle precipitazioni defluenti lungo le aree,
- di bacino di laminazione del sistema di smaltimento delle acque piovane.

Tali aree possibilmente dovranno:

- essere poste ad una quota inferiore rispetto al piano stradale circostante (franco di sicurezza di 20 / 30 cm);
- essere idraulicamente connesse tramite opportuni collegamenti con la rete fognaria e di scolo consortile;
- avere una superficie sufficientemente estesa tale da non compromettere la loro fruibilità durante il tempo secco, ovvero dovranno essere dimensionate in modo da limitare il più possibile il livello di invaso durante gli eventi di progetto;
- la loro configurazione plano-altimetrica dovrà prevedere la realizzazione di invasi superficiali adeguatamente disposti e integrati con la rete di smaltimento delle acque meteoriche in modo che i due sistemi possano interagire;
- essere ubicate preferibilmente immediatamente a monte e vicino allo scarico tarato finale.

6) Le superfici impermeabili in ambito residenziale dovranno essere limitate al minimo, per cui le pavimentazioni destinate a parcheggio, percorsi ciclopedonali, piazze dovranno essere di tipo drenante, o comunque permeabili, realizzate su idoneo sottofondo che ne garantisca l'efficienza, con la sola deroga per le aree destinate ai portatori di handicap e a ridosso della viabilità principale. In ambiti produttivi dovranno essere realizzate pavimentazioni impermeabili per la raccolta e depurazione (disoleatura/dissabbiatura) delle acque di prima pioggia (Rif. Piano di Tutela delle Acque approvato con DCRV 107 del 05-11-2009 e D. Lgs. 152/2006, come modificato dal D. Lgs. n. 4 del 16-01-2008).

- 7) I pluviali delle nuove abitazioni in ambito di edificazione diffusa, ove è ragionevolmente possibile, dovranno scaricare superficialmente oppure in pozzi disperdenti collegati in sommità alla rete delle acque meteoriche.
- 8) Per le zone classificate a pericolosità idraulica e soggette ad allagamenti frequenti, si consiglia di evitare la realizzazione di locali interrati, se non con innalzamento adeguato della quota di accesso, adeguati sistemi di drenaggio, impermeabilizzazione e sollevamento delle acque per preservare gli edifici dal pericolo di allagamento. Il piano di imposta dei fabbricati sarà fissato ad una quota superiore di almeno 20-40 cm rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante. In alternativa, i piani interrati saranno impermeabilizzati al di sotto del piano d'imposta di cui sopra e saranno previste aperture (comprese rampe e bocche di lupo) solo a quote superiori.
- 9) In riferimento alla pianificazione regionale e specificatamente dei contenuti dei Piani Generali di Bonifica non potranno essere autorizzati interventi di tombinamento o chiusura di fossati e scoli esistenti, di qualsiasi natura essi siano, a meno che non si verifichi una delle seguenti condizioni e previo parere del consorzio di bonifica competente:
- necessità di nuovi accessi carrai lunghi non più di 8 m;
 - evidenti e motivate necessità attinenti la sicurezza pubblica;
 - giustificate motivazioni di carattere igienico sanitario;
 - l'intervento sia concordato e approvato dal Consorzio di Bonifica.
- 10) Le nuove tombinature dovranno assicurare la funzione iniziale del fossato / canale sia in termini di volume di invaso che di smaltimento delle portate. A tale scopo per presentare una domanda di tombinamento, dovrà essere presentata un'apposita relazione tecnica nella quale sia evidenziata la funzione del fossato e le misure che si intendono adottare per mantenere inalterata la funzione dello stesso in relazione a tutto il bacino limitrofo che serve o può servire. Nel caso di autorizzazione di passi carrai la lunghezza massima non deve superare i 8 metri.
- 11) Nel caso siano interessati canali pubblici, consortili, demaniali, o iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, qualsiasi intervento o modificazione della configurazione esistente

all'interno della fascia dei dieci metri dal ciglio superiore della scarpata o dal piede della scarpata esterna dell'argine esistente, sarà soggetto, anche ai fini della servitù di passaggio, secondo quanto previsto dal titolo IV (disposizioni di polizia idraulica) del Regio Decreto 368/1904 e 523/1904, e dovrà quindi essere specificatamente autorizzato a titolo di precarico, fermo restando che dovrà permanere completamente sgombra da ostacoli o impedimenti una fascia di larghezza pari a 5 m da entrambi i lati e che sono assolutamente vietate nuove edificazioni a distanza inferiore a 10 m.

- 12) Le zone alberate lungo gli scoli consortili, ai fini della manutenzione e pulizia degli scoli, dovranno essere autorizzate dal consorzio di bonifica e in ogni caso non potranno essere poste a dimora a distanza inferiore a 5 m dai cigli dei canali di scolo.
- 13) Nella realizzazione delle opere pubbliche ed infrastrutture dovranno essere adottati gli indirizzi sopra indicati. In particolare per le strade di collegamento dovranno essere previste ampie scoline laterali e dovrà essere garantita la continuità di deflusso delle acque fra monte e valle dei rilevati. Nella realizzazione di piste ciclabili si dovrà evitare il tombinamento dei fossi prevedendo il loro spostamento.
- 14) Oltre alle N.T.A. del P.A.T. e dei P.I. nel rilascio dei *permessi di costruzione* si dovrà tenere conto del Regolamento 2078/92 CEE recepito dalla regione Veneto con DGR 427 del 30/01/95 che detta i principi di gestione e tutela del territorio agricolo comprese le indicazioni contenute nei Regolamenti di Polizia Rurale ove approvati.

Trattamento delle acque di prima pioggia - Criteri di dimensionamento

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

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

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

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

Parametro (mg / l)	Misure di picco	Misure in coda di piena	Valori di prima pioggia secondo IAWQ 1997
COD	900	100	642
BOD	--	--	398
SST	550	150	208
N-NH4	20	7	16
P	9	1	10

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

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

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

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

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

L'installazione degli impianti di trattamento di prima pioggia deve garantire il rispetto del parametro oli minerali, che è fissato per il D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 rispettivamente in 10 e 5 *mg/litro* nei casi di scarico in fognatura o in acque superficiali. I limiti del Fosforo_{tot} e Azoto_{tot} sono ridotti ulteriormente ai sensi del Piano Tutela Acque (DCRV 107 del 05-11-2009) per le acque afferenti alla costa e alle lagune minori del litorale adriatico, pertanto, in questi ambiti i limiti di emissione del fosforo e dell'azoto saranno $P_{tot} = 1 \text{ mg/l}$, $N_{tot} = 10 \text{ mg/l}$.

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

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

Conclusioni

Le Norme di Legge (D.G.R. Veneto 2948 del 06/10/2009, Regi Decreti 368/1904 e 523/1904), la Direttiva “Piano delle acque” del PTCP Provincia di Venezia, le norme contenute nel Regolamento del Consorzio di Bonifica Basso Piave, le Norme di Attuazione del P.A.T. del Comune di Eraclea, l'analisi della situazione idraulica e idrogeologica attuale, hanno permesso di verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nel nuovo strumento urbanistico (P.A.T.) considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti presenti e potenziali e le caratteristiche idrauliche della rete di scolo e di bonifica (servita da idrovore) del territorio comunale, le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono venire a determinare.

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

1. Riportare le condizioni geomorfologiche, geologiche ed idrogeologiche contenute nel Quadro Conoscitivo Geologico allegato al P.A.T.;
2. Individuare correttamente la rete idrografica principale (fiumi classificati), gestita dal Genio Civile – Autorità di Bacino, e secondaria (di scolo e irrigua) gestita dal Consorzio di Bonifica;
3. Evidenziare le condizioni di sofferenza (ristagni e allagamenti frequenti per sovraccarico o locale inefficienza della rete di bonifica) e di pericolosità idraulica (aree a media e moderata Pericolosità in riferimento ai 2 P.A.I. competenti);
4. Definire le fasce di rispetto e di inedificabilità lungo i corsi d'acqua ai sensi del titolo IV (disposizioni di polizia idraulica) del Regio Decreto 368/1904 e 523/1904, con riferimento all'Elab. 1 di progetto del P.A.T. – Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale;
5. Individuare e studiare le aree di trasformazione urbanistica rispetto alla situazione idrogeologica e idraulica attuale.
6. Determinare l'influenza che ogni singola nuova area di trasformazione (o gruppo di aree vicine) può avere sull'idrografia di bonifica e di scolo superficiale: gli interventi sono stati standardizzati in 3 categorie di impermeabilizzazione e qualità dell'acqua in uscita: produttivo/commerciale/direzionale, residenziale e servizi per lo sport.
7. Determinata la criticità e il grado di influenza delle nuove trasformazioni, si è provveduto a pre-dimensionare gli interventi di mitigazione nonché al loro ragguaglio in funzione della criticità del nuovo insediamento.
8. Studiare le trasformazioni idrauliche e le misure compensative con riferimento agli Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.) definiti dal P.A.T., esprimendo il tutto anche attraverso una Tabella che riporti l'indice del volume d'acqua in eccesso (accumulo-laminazione) rispetto all'estensione delle trasformazioni territoriali.

Tutto ciò ha portato a definire una *sostanziale compatibilità idraulica del nuovo strumento urbanistico (P.A.T.) nei confronti dell'idrografia superficiale* e delle sofferenze esistenti (media e moderata pericolosità idraulica in riferimento ai 2 P.A.I. e aree di frequente allagamento o ristagno), sempre che *vengano adottati accorgimenti nella sistemazione e ubicazione delle aree verdi urbane o di aree per l'utilizzo ad hoc con funzioni di invaso per la mitigazione e l'invarianza idraulica richiesti dalla normativa tecnica di settore.*

Le aree di trasformazione previste nel P.A.T., ai sensi dei P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Piave e del Sile e Pianura tra Piave e Livenza, *non* sono caratterizzate da pericolosità idraulica media o elevata, ad esclusione di un lembo dell'area R-1 (ampliamento residenziale Eraclea Ovest): quest'ultima infatti è parzialmente interessata dal Vincolo Pericolosità Idraulica media P2 del P.A.I. Fiume Piave (per le aree P2 le norme vigenti sono di sola salvaguardia): per questa fascia in vincolo P2 si raccomanda il sovrizzo adeguato del piano stradale di nuova previsione.

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

Per quanto riguarda il livello qualitativo delle acque scaricate in rete idrografica si prescrive di pretrattare le acque di prima pioggia provenienti dai piazzali e parcheggi delle aree produttive, commerciali e direzionali. L'installazione degli impianti di trattamento di prima pioggia deve garantire il rispetto del parametro oli minerali, che è fissato per il D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 rispettivamente in 10 e 5 *mg/litro* nei casi di scarico in fognatura o in acque superficiali. I limiti del Fosforo_{tot} e Azoto_{tot} sono ridotti ulteriormente ai sensi del Piano Tutela Acque (DCRV 107 del 05-11-2009) per le acque afferenti alla costa e alle lagune minori del litorale adriatico, pertanto, in questi ambiti i limiti di emissione del fosforo e dell'azoto saranno $P_{tot} = 1 \text{ mg/l}$, $N_{tot} = 10 \text{ mg/l}$.

Le dispersioni di acqua meteorica nel suolo possono essere realizzate, nelle aree residenziali senza particolari problemi, fuori dalle aree di rispetto dei pozzi per attingimento di acqua idropotabile; nelle zone produttive i pozzetti perdenti e le dispersioni con sub-irrigazione saranno progettati e realizzati con particolari precauzioni per separare correttamente acque

meteoriche pulite delle coperture, prive di polveri e fumi nocivi), dalle acque sporche dei piazzali necessariamente al trattamento preventivo, previo autorizzazione allo scarico nel suolo fuori falda da parte dell'Ufficio Ambiente della Provincia di Venezia, o altri Enti Competenti.

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

In mancanza di uno studio più rigoroso, deve essere compensata la riduzione dei volumi di invaso conseguenti all'urbanizzazione, prevedendo di ricavare volumi di invaso, in modo da moderare le portate scaricate nella rete di bonifica, in misura non inferiore a 450 m³/ha di area urbanizzata per le aree residenziali, non inferiore a 570 m³/ha di area urbanizzata per le aree produttive, variabile tra 190 m³/ha e 260 m³/ha per le aree di servizi legati allo sport e al turismo (comunque da definire in fase di Piano degli Interventi e Piano Urbanistico Attuativo).

Qualora l'Amministrazione Comunale ritenga di dover ridefinire con una visione unitaria il deflusso meteorico dell'intera zona urbanizzata, potrà essere presa in considerazione l'idea di monetizzare le opere prevedibili all'interno dei singoli lotti/comparti assumendosi quindi l'onere di realizzare un complesso organico ed efficiente di interventi. Questi dovranno necessariamente essere definiti nei futuri PI e realizzati preliminarmente alle nuove urbanizzazioni. A tal riguardo il Consorzio di Bonifica del Basso Piave, competente per area, potrà concordare con l'Amministrazione la riduzione dei volumi di mitigazione in cambio dell'aumento / miglioramento / adeguamento degli impianti di sollevamento (idrovoce) e delle canalizzazioni afferenti agli scoli principali.

Le aree di trasformazione previste nel P.A.T., ai sensi del P.A.I. dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (non ancora approvato, ma vigente solo in salvaguardia delle are P3 e P4, non presenti ad Eraclea) e del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Regionale del Fiume Sile e della Pianura tra Piave e Livenza (già definitivamente approvato), non sono caratterizzate da pericolosità idraulica media o moderata, ad esclusione di un solo tratto di viabilità di progetto a servizio della Trasformazione R-1 (ampliamento residenziale Eraclea Ovest): quest'ultima infatti è parzialmente interessata dal Vincolo Pericolosità Idraulica media P2 del P.A.I. Fiume Piave: per questa fascia in vincolo P2 si raccomanda il sovrizzo adeguato del piano stradale di nuova previsione.

Vicenza, Aprile 2010

IL GEOLOGO

RESPONSABILE DELLA SEZIONE
GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA

DR. GEOL. ENRICO MARCATO

L' INGEGNERE

RESPONSABILE DELLA SEZIONE
IDRAULICA E IDROLOGICA

DR. ING. FEDERICO BERTOLDO

Allegati Tabella 1: Sintesi dei calcoli di Mitigazione idraulica per A.T.O. - Indice di accumulo-laminazione
Tabella 2: Sintesi dei calcoli di Mitigazione idraulica per le Aree di Trasformazione
Tavola Comp.Idr. 01 - Idrografia e Condizioni Idrauliche - Scala 1 : 15.000
Tavola Comp.Idr. 02 - Trasformazioni previste dal P.A.T. – A.T.O. - Scala 1 : 15.000
Quadro Conoscitivo Geologico del P.A.T. - Carta Litologica - Scala 1 : 15.000
Quadro Conoscitivo Geologico del P.A.T. - Carta Idrogeologica - Scala 1 : 15.000
Quadro Conoscitivo Geologico del P.A.T. - Carta Geomorfologica - Scala 1 : 15.000
Elaborati 1.1 e 1.2 di progetto del P.A.T. - Carta dei Vincoli e della Pianificazione - Scala 1 : 10.000
Elaborati 2.1 e 2.2 di progetto del P.A.T. - Carta delle Invarianti - Scala 1 : 10.000
Elaborati 3.1 e 3.3 di progetto del P.A.T. - Carta delle Fragilità - Scala 1 : 10.000
Elaborati 4.1 e 4.2 di progetto del P.A.T. – Carta delle Trasformabilità - Scala 1 : 10.000
Norme tecniche di Attuazione del P.A.T.

ERACLEA PAT Comp Idr Aprile 2010.doc