

**CITTA' DI ERACLEA**  
Provincia di Venezia

**P.A.T.**

Elaborato

**c**

**05**

Scala

# Relazione Geologica

**Il Sindaco**  
Giorgio Talon

**Il Segretario Comunale**  
Laura Bondoni

**Il Responsabile Area  
Politiche per il Territorio**  
Gianni Favaretto

**Regione del Veneto**  
Direzione Urbanistica



 **PROVINCIA  
DI VENEZIA**



**Il Progettista**  
Fernando Lucato

**AUA** ARCHITETTI URBANISTI ASSOCIATI  
Tel. 0444 535837 Fax: 0444 535860 - info@auaproject.com  
Coll. Loris Dalla Costa, Elena Marzari

**Analisi Agronomiche e  
Ambientali**

Lisanna Peserico  
**LANDLAB** 36050 - QUINTO VIC.NO (VI)  
studio associato Via Quintarello, 12/A - info@landlab.net  
Tel. 0444 357929 Fax 0444 357937

**Studi geologici  
STUDIO MARCATO**

GEOLOGIA, GEOTECNICA, AMBIENTE, SICUREZZA  
36100 Vicenza - Viale Ortigara, 63  
tel/fax 0444 323728  
info@studiomarcato.it www.studiomarcato.it

**Comunicazione urbana**


**A 12 associati**  
20135 Milano - Via Colletta, 18  
A12 mail@gruppoa12.org www.gruppoa12.org

**Informatizzazione**

Realizzazione GIS con  **Intergraph GeoMedia**  
**STUDIO LUCA ZANELLA INGEGNERE**  
33100 UDINE v.le XXII marzo n.19 studio@lzi.it


**Elaborati adeguati per approvazione**

**Agg. Dicembre 2013**

|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

## SOMMARIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <u>1</u> | <u>PREMESSE</u>                              | <u>2</u>  |
| <u>2</u> | <u>QUADRO NORMATIVO</u>                      | <u>3</u>  |
| <u>3</u> | <u>INQUADRAMENTO GENERALE DEL TERRITORIO</u> | <u>3</u>  |
| 3.1      | TOPOGRAFIA E MORFOLOGIA                      | 3         |
| 3.2      | GEOLOGIA                                     | 5         |
| 3.3      | IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA                   | 7         |
| 3.4      | INTRUSIONE SALINA                            | 8         |
| 3.5      | SISMICITÀ DELL'AREA                          | 11        |
| <u>4</u> | <u>CARTOGRAFIA PER IL P.A.T.</u>             | <u>12</u> |
| 4.1      | CARTE DI ANALISI                             | 13        |
| 4.1.1    | CARTA GEOLITOLOGICA                          | 13        |
| 4.1.2    | CARTA GEOMORFOLOGICA                         | 14        |
| 4.1.3    | CARTA IDROGEOLOGICA                          | 19        |
| <u>5</u> | <u>BIBLIOGRAFIA</u>                          | <u>22</u> |

|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

## 1 PREMESSE

Nell'ambito del mutato contesto normativo urbanistico, scaturito dopo l'emanazione della Legge Regionale n. 11 del 23/04/2004, il Comune di Eraclea ha espresso la necessità di redigere il Piano di Assetto Territoriale per descrivere in modo unitario i diversi aspetti del proprio territorio.

In tale contesto, la relazione geologica del P.A.T. e la relativa cartografia tematica sono state predisposte sulla base di una ricerca bibliografica, l'esame di foto aeree, rilievi diretti sul terreno ed infine l'acquisizione della documentazione tecnica disponibile presso i vari enti territorialmente interessati.

In particolare sono state svolte le seguenti fasi di lavoro:

- analisi della cartografia tecnica di recente aggiornamento (CTR in formato vettoriale) e studio delle ortofoto digitali redatte sulla base dai voli 2006;
- raccolta informazioni e dati bibliografici e d'archivio tra cui:
  - cartografia geologica allegata al P.R.G. del Comune di Eraclea;
  - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50 000, Foglio n. 128 "*Venezia*", Foglio n. 148 "*Chioggia*" e Foglio n. 149 "*Malamocco*";
  - pubbl. "*Le unità geologiche della provincia di Venezia*" (Bondesan et alii, 2008);
  - pubbl. "*Indagine idrogeologica del territorio provinciale di Venezia*" (Dal Prà et alii, 2000);
  - pubbl. "*Geomorfologia della Provincia di Venezia*" (Bassa net alii, 2004);
  - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100 000, Foglio n. 52 "*San Donà di Piave*";
  - banca dati digitale della Provincia di Venezia;
- esecuzione di sopralluoghi e rilievi specifici in sito;
- elaborazione del quadro conoscitivo in formato digitale secondo le specifiche della Regione Veneto;
- redazione di specifiche norme riguardanti l'idoneità dei terreni ai fini urbanistici (cfr. "Carta delle Fragilità").


Nello specifico, allegati al presente documento, sono stati prodotti gli elaborati di seguito elencati:

### QUADRO CONOSCITIVO

- Carta Geolitologica
- Carta Geomorfológica
- Carta Idrogeologica

### PROGETTO

- Carta delle Fragilità

|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

## 2 QUADRO NORMATIVO

La stesura della presente relazione geologica ha tenuto conto delle seguenti fonti normative:


- D.M. 11/03/1988 *"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"*;
- Circ. LL.PP. 24 settembre 1988 n. 30483 *"Norme tecniche per terreni e fondazioni – Istruzioni applicative"*;
- O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"* e s.m.i..
- L.R. n. 11 del 23 aprile 2004 *"Norme per il governo del territorio"*.
- D.G.R. n. 3178 del 08 ottobre 2004 *"Atti di indirizzo ai sensi dell'art. 50 della L.R. 23 aprile 2004, n. 11 "Norme per il governo del territorio", Approvazione"*.
- D.G.R. n. 71 del 22 gennaio 2008 *"Direttive per l'applicazione dell'Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n. 3519 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"*.
- D.G.R. n. 3308 del 04 novembre 2008 *"Applicazione delle nuove norme tecniche sulle costruzioni in zona sismica. Indicazioni per la redazione e verifica della pianificazione urbanistica"*.
- D.G.R. n. 3811 del 09 dicembre 2009 *"Atti di indirizzo ai sensi dell'art. 50 della L.R. 23 aprile 2004, n. 11 "Norme per il governo del territorio", approvati con DGR n. 3178 del 08.10.2004 Integrazione della lettera a): "Specifiche tecniche ... dei comuni"; Integrazione della lettera f): "Contenuti essenziali ... degli Interventi"*.
- D.M. 14 gennaio 2008 *"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*.
- Circ. Min. n. 617 del 02 febbraio 2009 *"Istruzione per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008"*.

Per la predisposizione della cartografia sono state utilizzate le indicazioni disponibili sul sito della Regione Veneto all'indirizzo <http://www.regione.veneto.it/Ambiente+e+del+territorio/Urbanistica/>, la D.G.R. 21/02/1996 n. 615 "Contenuti geologico-tecnici nelle grafie unificate per gli strumenti urbanistici comunali" ed, inoltre, i suggerimenti dei tecnici della Regione Veneto.

## 3 INQUADRAMENTO GENERALE DEL TERRITORIO

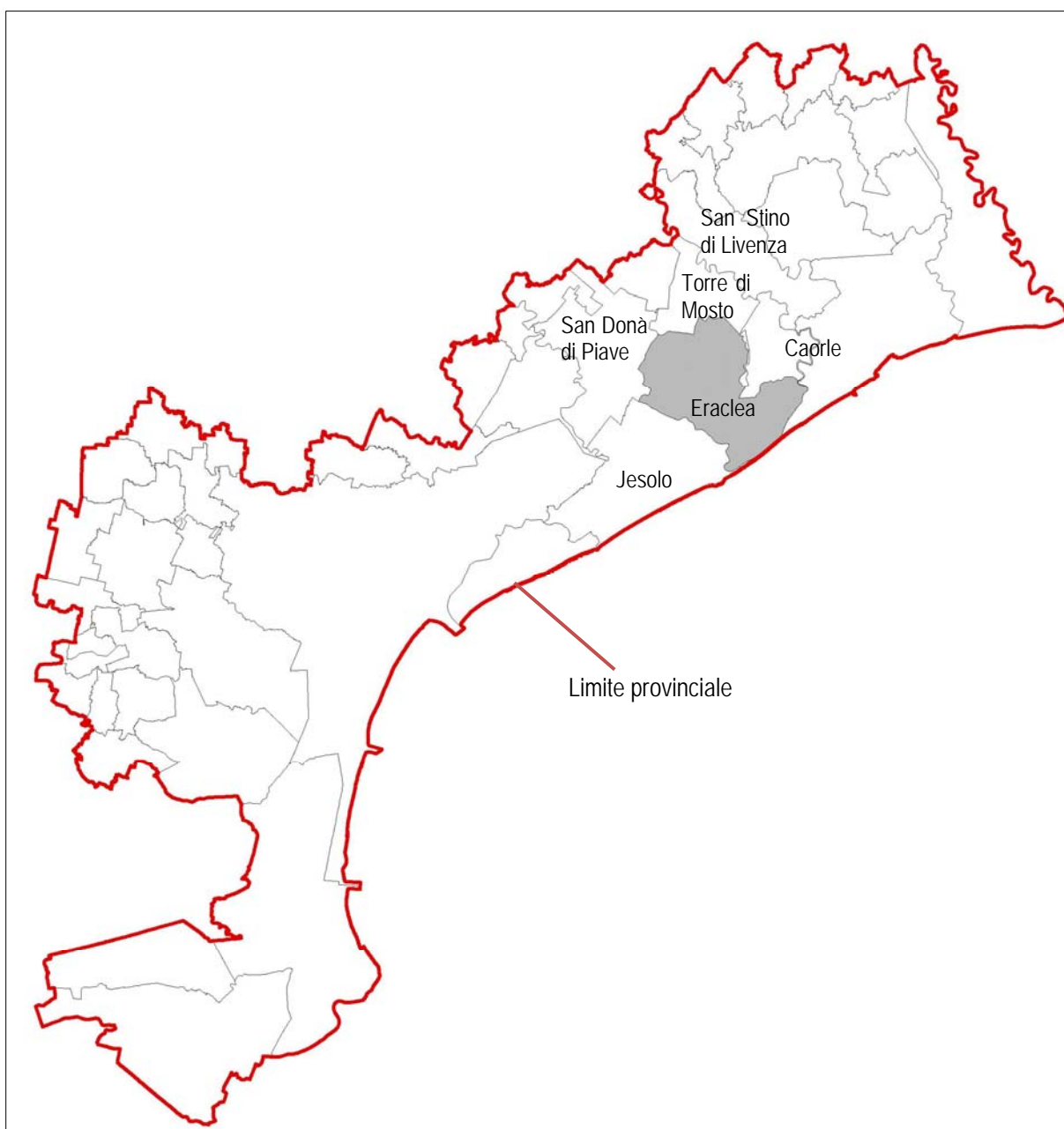
### 3.1 TOPOGRAFIA E MORFOLOGIA

Il territorio comunale di Eraclea si localizza nel settore nord-orientale della Provincia di Venezia e confina con i Comuni di Jesolo e San Donà di Piave ad ovest, San Stino di Livenza e Caorle ad est, Torre di Mosto a nord (vedi Figura 1).

|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |


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 il delicato equilibrio idraulico dell'area.



*Figura 1 – Inquadramento territoriale del Comune di Eraclea.*



|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

### 3.2 GEOLOGIA

In generale il territorio provinciale di Venezia appartiene alla Bassa Pianura Padano-Veneta e alla fascia lagunare e deltizia; si tratta di un'area che progredisce in generale da nord-ovest a sud-est, sebbene assuma una forma a catino con le quote minime nel bacino lagunare, ma ancora più in alcune zone perilagunari bonificate e che risalgono lungo la fascia litorale raggiungendo anche diversi metri sopra il livello del mare (dune costiere) rappresentando in pratica una barriera naturale contro l'aggressione marina.

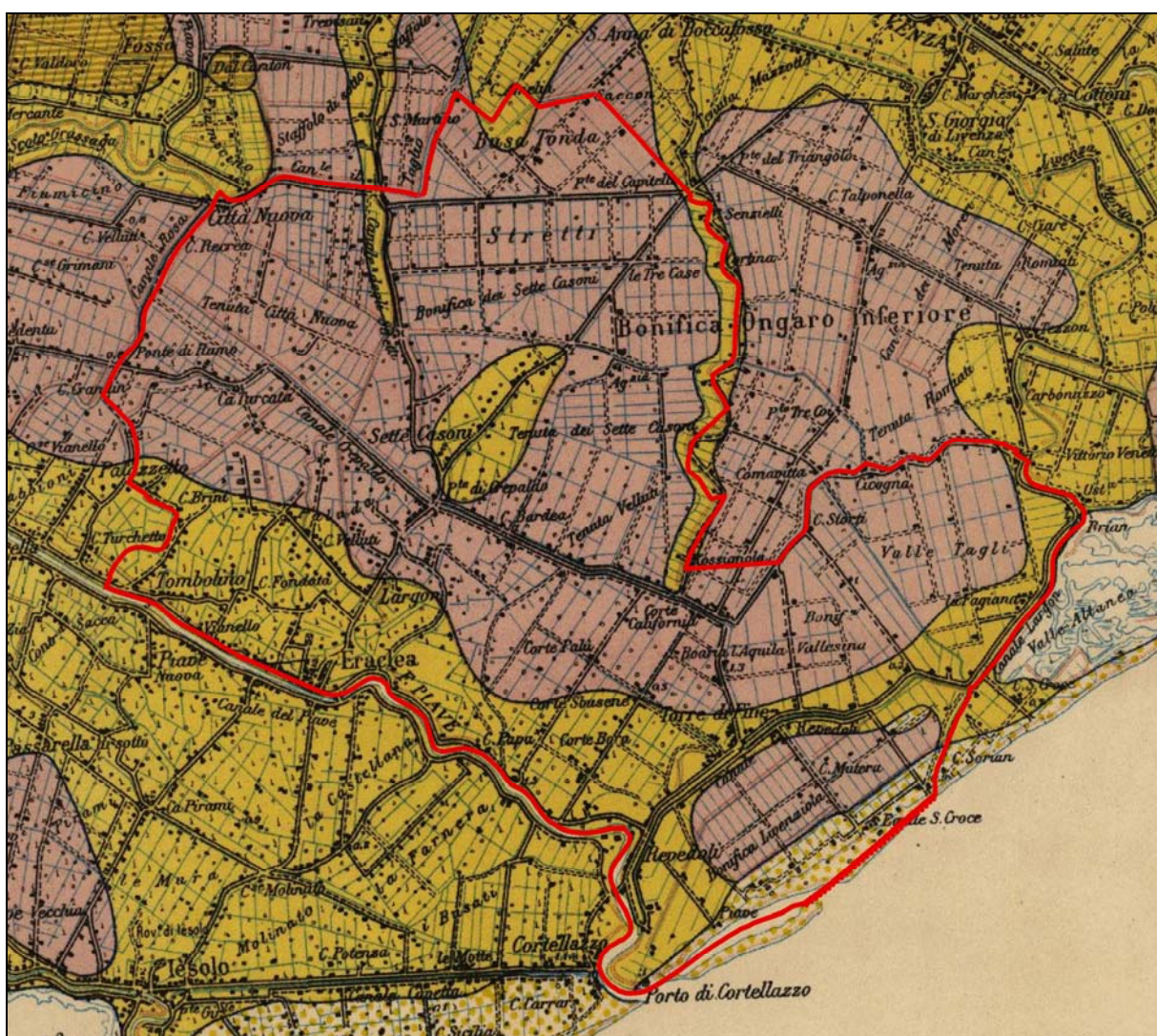


Figura 2 – Estratto del Foglio Geologico n. 52 “San Donà di Piave”.

Dalla consultazione della *Carta geologica d'Italia* alla scala 1:100.000, *Foglio n° 52 “San Donà di Piave”* (vedi Figura 2) si evince che il territorio comunale di Eraclea è collocato nell'ambito delle “*Alluvioni sabbioso-limose calcareo-dolomitiche del Piave, del Livenza e del Tagliamento*”, soprattutto a margine dei corsi d'acqua principali, e nell'ambito dei “*Sedimenti di fondo lagunare con gusci di molluschi*” nei settori interfluviali.

In altri termini il sottosuolo in studio è caratterizzato da alternanze di materiali limoso-argillosi con passaggi a termini sabbiosi in corrispondenza dei dossi fluviali dove la corrente di trasporto era più veloce e quindi con possibilità di sedimentare anche granulometrie più grossolane.





|            |                                   |                |               |
|------------|-----------------------------------|----------------|---------------|
| Elaborato: | RELAZIONE GEOLOGICA               |                |               |
| Progetto:  | PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                |               |
| Località:  | COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing:  | OTTOBRE 2010  |
| NomeFile:  | 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: | DICEMBRE 2013 |


L'origine geologica del territorio ove sorge il Comune in studio è stimata essere piuttosto recente: si calcola che la sua formazione non possa risalire a più di 10.000 anni fa; tale pianura è sorta a seguito di successive deposizioni di materiale alluvionale che, accumulatosi alle foci dei fiumi, ha provocato prima l'abbassamento del livello del mare e, di conseguenza, il progressivo riempimento del golfo dell'Adriatico.

Le vicende geologiche e geomorfologiche di quest'area sono strettamente legate all'origine della Pianura Veneto-Friulana, che si è formata dalla sedimentazione successiva di depositi terrigeni terziari e quaternari di ambiente continentale e marino. Lo spessore di questi depositi varia da 600 a 1.000 metri in funzione dell'assetto del substrato roccioso e della sua evoluzione geodinamica.

L'area è stata soggetta a movimenti tettonici succedutisi nel tempo in maniera variabile per direzione e intensità; tali movimenti hanno determinato un debole abbassamento relativo, protrattosi sino alla fine del Pleistocene superiore, cui è seguito un sollevamento relativo più intenso nella fascia pedemontana, documentato dai terrazzamenti e dalle migrazioni dei principali corsi d'acqua. Tuttora l'intera zona è interessata da faglie attive normali e trascorrenti sepolte dalla copertura sedimentaria, aventi direzione NW-SE (*Indagine Idrogeologica del territorio provinciale di Venezia – Provincia di Venezia – 2000*).



Figura 3 – Inquadramento del sito su foto aerea digitale.

|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

### 3.3 IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA

Per quanto attiene ai caratteri idrografici il Comune in esame è collocato nell'ambito di due bacini differenti (vedi **Figura 3**):

- nel bacino del Fiume Piave, principale corso d'acqua che scorre lungo il confine con il limitrofo Comune di Jesolo; il F. Piave nasce nelle Alpi Orientali, alle pendici meridionali del Monte Peralba, nel Comune di Sappada. 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 nel Comune di Polcenigo, dalle sorgenti di tipo carsico denominate "Santissima" e "Gorgazzo", 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.

Questi due corsi d'acqua rappresentano una potenziale fonte di rischio per il territorio di Eraclea sia in ordine a problemi di allagamento (rischio idraulico), sia in ordine al trasporto di sedimenti e di inquinanti in laguna.


Nel territorio esiste poi una rete idrografica minore, molto fitta ed estesa, legata essenzialmente alla bonifica, che presuppone tutta una serie di canali (di vario ordine e dimensione) per lo scolo naturale ed artificiale delle acque e per l'irrigazione (vedi foto a lato).



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.



|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

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; 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 principalmente 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.

### **3.4 INTRUSIONE SALINA**


L'intrusione di acqua salata nelle falde sotterranee costiere 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, quando l'acqua marina risale e si insinua sotto quella fluviale con deflussi in "controcorrente".

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 di tipo ambientale:

- 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

|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

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.

Nel territorio in studio però, come per tutto il territorio provinciale, non sono stati condotti studi specifici atti all'effettiva delimitazione del cuneo salino nelle falde idriche sotterranee. La difficoltà analitica viene sia dalla complessità idrostrutturale locale oltre che dall'interferenza tra acque saline di attuali ingressione con quelle profonde fossili. Le uniche pubblicazioni che in modo indiretto trattano tale problematica sono le seguenti:

- "Sistemi idrogeologici della Provincia di Venezia – Acquiferi superficiali" (ottobre 2013) a cura della Provincia di Venezia – Servizio Geologico, Difesa del suolo e Tutela del territorio, in collaborazione con l'Università degli Studi di Padova.

In questo volume è stato definito il quadro idrogeologico superficiale di riferimento a scala provinciale, identificando 4 sistemi idrogeologici principali. Quello d'interesse è il **Sistema Idrogeologico Costiero** che rappresenta "l'area prossima alla linea di costa interessata dalla trasgressione marina medio-olocenica". In tale contesto l'acquifero principale è costituito da sabbie marine a geometria cuneiforme, che ha talora spessore importante verso la costa e tende a chiudersi verso l'entroterra (vedi **Figura 4**). Ha continuità laterale e dimensioni notevoli ed è saturato in gran parte da acqua salina e salmastra;

- "I Suoli della Provincia di Venezia", (dicembre 2008), a cura della Provincia di Venezia, Servizio Geologico e Difesa del suolo, in collaborazione con l'A.R.P.A. del Veneto.

Questo lavoro raccoglie una serie di studi relativi ai suoli veneziani iniziati fin dagli '80 per la redazione dei Piani Zonali Agricoli e successivamente estesi alla pianificazione territoriale (PTP / PTCP), alla difesa del suolo ed alla pianificazione ambientale. L'elaborazione dei dati ha permesso di redigere una serie di cartografie tra le quali la Tav. 3 *"Carta della salinità dei suoli"* ottenuta a partire dai dati di conduttività elettrica a 3 diverse profondità (0,0-0,5 / 0,5-1,0 / >1,0 m dal p.c.) e trattati in relazione all'unità pedologica di suolo (UTS) su cui sono state condotte le prove. In tale studio vengono in particolare delimitate le aree con i maggiori contenuti di sali solubili. Il territorio comunale di Eraclea è inserito in 2 classi di salinità (vedi **Figura 5**), da bassa a moderatamente bassa, con settori in aumento sotto i 100 cm di profondità.

Le informazioni dedotte dalla Tav. 3 sono però solo in parte direttamente correlabili alla problematica inerente il presente paragrafo. La salinità del suolo in tali ambienti infatti può essere ricondotta oltre che ad un accumulo di sali per risalita e travaso delle acque marine lungo i fiumi o per intrusione nelle falde sotterranee di acqua salata, anche per l'utilizzo in passato di acque d'irrigazione ad alto contenuto di sali e per il fatto che ampi settori territoriali sono il prodotto di bonifica idraulica di lagune e paludi di origine marina.

In riferimento a quanto sopra, quindi, nell'ambito del Quadro Conoscitivo quindi non è stato inserito alcun limite relativo all'intrusione salina negli acquiferi sotterranei. Attualmente tale criticità è stata calmierata per gran parte del territorio comunale di Eraclea con l'apporto di acque d'irrigazione dolci attraverso canali consortili.

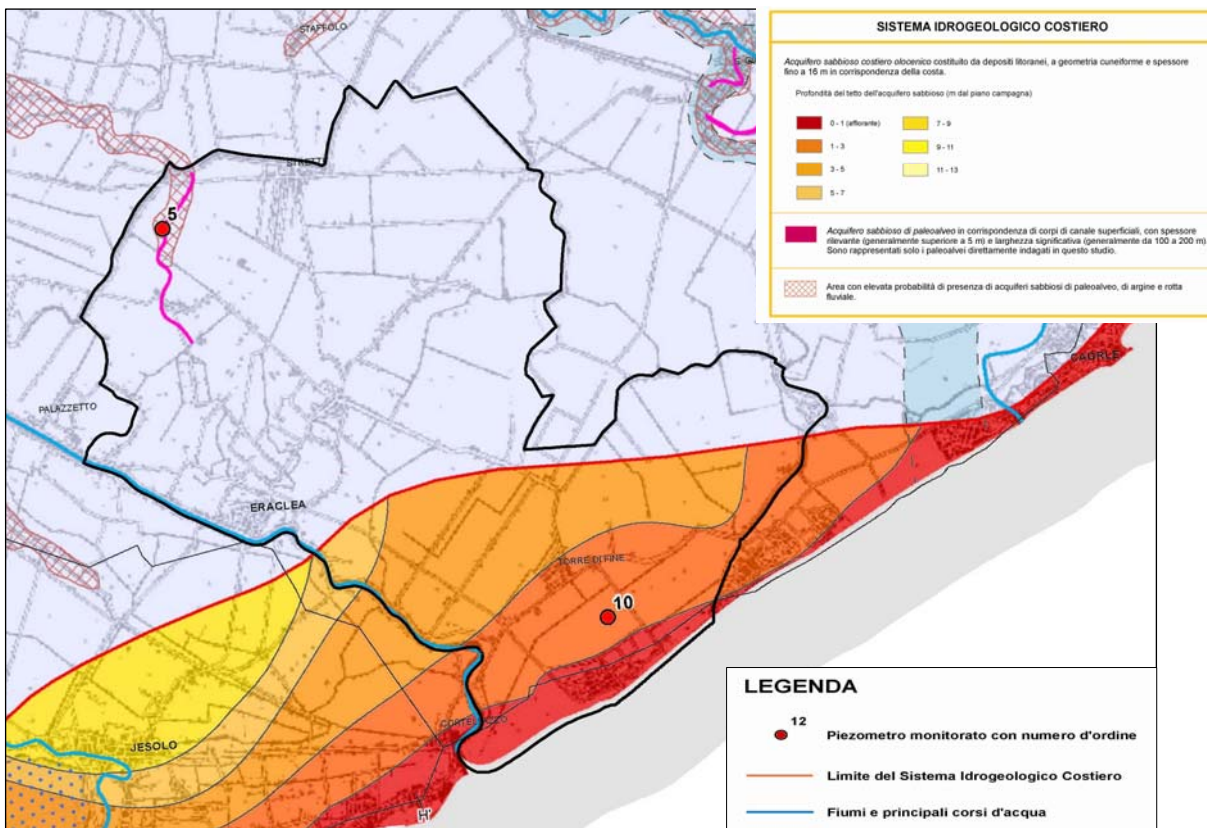


Figura 4 – Estratto Tav. 1 "Sistemi idrogeologici - Acquiferi fino a 30 m di profondità" (Prov. Venezia).

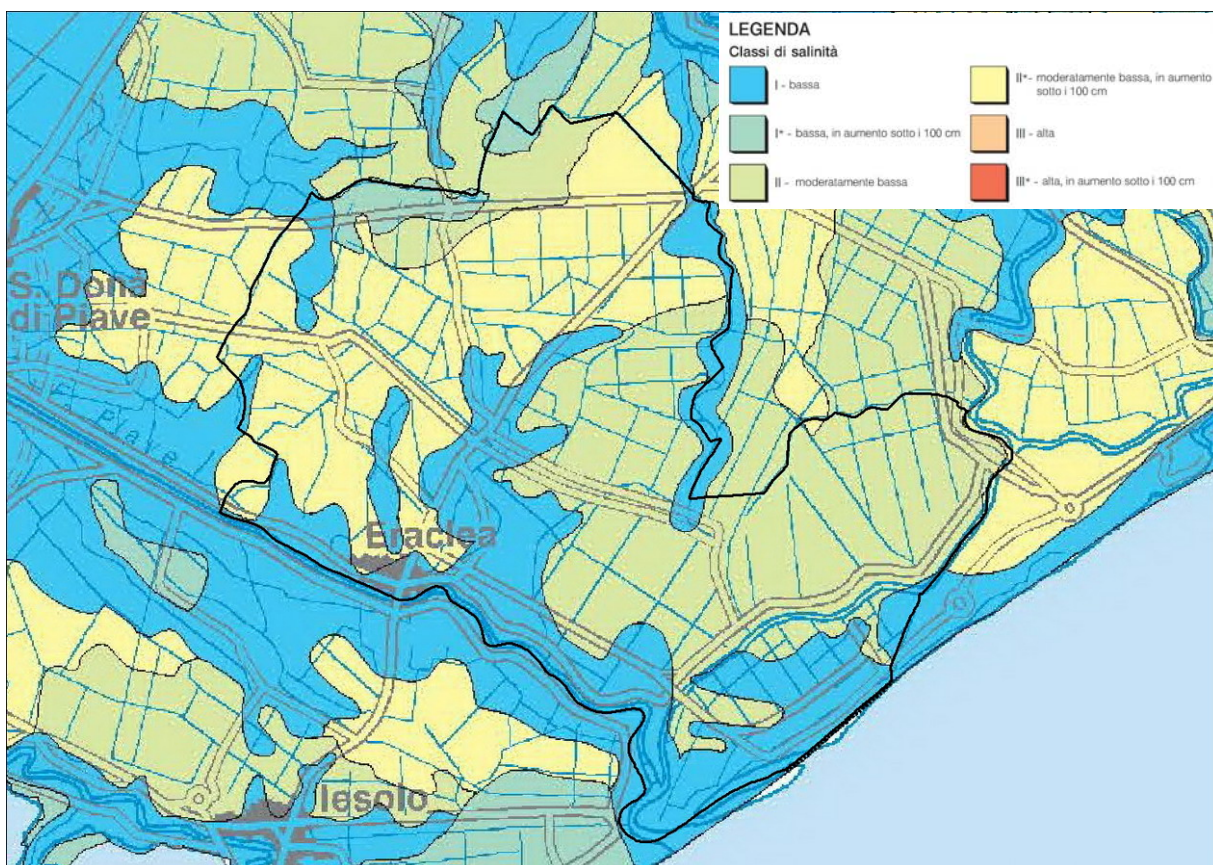



Figura 5 – Estratto Tav. 3 "Carta della salinità dei suoli" (Prov. Venezia).

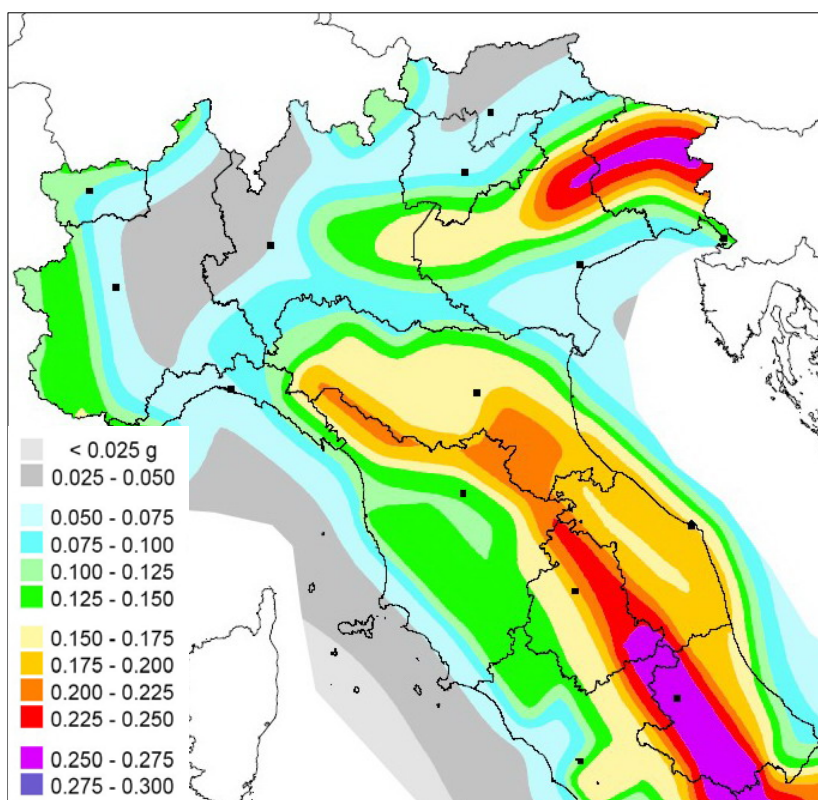


|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

### 3.5 SISMICITÀ DELL'AREA

Sulla base dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20.03.2003 e s.m.i., il Comune di Eraclea risulterebbe inserito dal punto di vista sismico nella Zona 4. Tale zona era caratterizzata da una accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni  $< 0,05 a_g/g$  ed una accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di riposta elastico  $a_g$  pari a 0,05 g.

La classificazione di cui sopra derivava dalla mappatura della pericolosità sismica redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia di tutto il territorio italiano. In **figura 6** si riporta uno stralcio della mappa aggiornata nell'aprile del 2004.




*Figura 6 – Stralcio della Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (I.N.G.V., 2004).*

Per scopi geotecnici ed ingegneristici la nuova normativa, che fa capo al DM 14 gennaio 2006 (Nuove *Norme Tecniche sulle Costruzioni*), impone però nell'analisi strutturale di determinare i parametri sismici  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  del sito come media pesata dei 4 di 10751 punti appartenenti alla maglia considerata nella "*pericolosità sismica di base*" entro cui il sito stesso ricade.

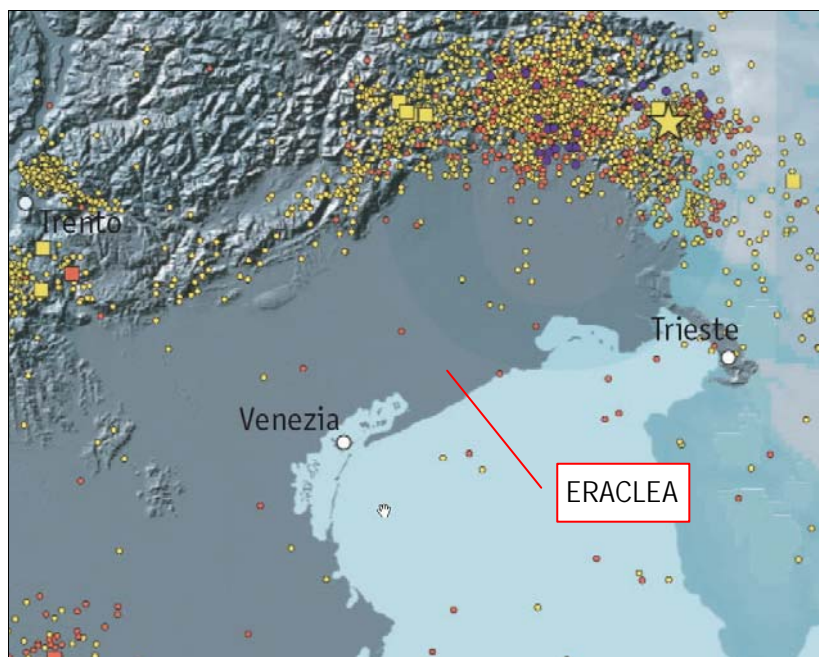
La maglia della pericolosità sismica di base sopra citata deriva dalla catalogazione e dalla distribuzione geografica degli epicentri di circa 45.000 terremoti avvenuti in Italia tra il 1981 e il 2002. In **figura 7** viene riportato uno stralcio della Carta degli epicentri per il settore Veneto-friulano, redatta da Castello et alii (2004) del Centro Nazionale Terremoti dell'INGV.

La determinazione dei parametri sismici di progetto può essere effettuata impiegando il foglio di calcolo "*SPETTRI-NTCver.1.0.3*" divulgato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici a partire dalle coordinate del sito in cui sono previsti eventuali interventi edilizi.



|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

*Figura 7 – Stralcio della Carta della Sismicità in Italia (Castello et alii, I.N.G.V., 2004).*



#### 4 CARTOGRAFIA PER IL P.A.T.

I Piani di Assetto del territorio sono formati dal Quadro Conoscitivo, dalle Tavole di Progetto e dalle Norme Tecniche di Attuazione.

In tale contesto, sono state redatte le seguenti tre carte a valenza geologica ed idrogeologica, relative al Quadro Conoscitivo, prodotte alla scala 1.10 000:

- Carta Geolitologica,
- Carta Geomorfologica,
- Carta Idrogeologica

e la tavola di progetto:


- Carta della Fragilità.

In questo documento vengono descritte le carte che costituiscono il Quadro Conoscitivo; le direttive e le prescrizioni inerenti la Carta della Fragilità saranno esplicitate nelle Norme Tecniche.

I dati disponibili per le analisi sono stati elaborati con applicativi GIS per produrre dati conformi alle specifiche della L.R. 11/2004 della Regione Veneto.

La simbologia e le codifiche riportate nelle legende delle tavole derivano dalla “proposta di modifica della lettera A e F” dell’art. 50 della L.R. 11/04 “Norme per il governo del territorio” e dal conseguente DGRV 615/96 “Grafie quadro conoscitivo PAT”.

Tutti i temi realizzati sono accompagnati dal relativo metadato in formato .xml, secondo le indicazioni degli atti di indirizzo della Regione Veneto.

|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

## 4.1 CARTE DI ANALISI

### 4.1.1 CARTA GEOLITOLOGICA

La Carta Geolitologica rappresenta le litologie caratteristiche del primo metro di profondità dal piano campagna; 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.

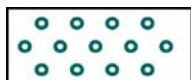
Per la predisposizione di tale carta sono stati utilizzati i dati resi disponibili dalla documentazione bibliografica e d'archivio (cfr. **Capitolo 1**), dai dati vettoriali e dalla banca dati forniti dalla Provincia di Venezia e da analisi dirette effettuate in sito.

Nella Carta Geolitologica sono riportate le seguenti informazioni:

- Materiali alluvionali e litorali;
- Punti di indagine geognostica.

#### Materiali alluvionali e litorali

Nella carta compaiono le seguenti tre simbologie:



materiali sciolti di alveo fluviale recente stabilizzati dalla vegetazione e litorali (L-ALL-03)



materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa (L-ALL-05)



materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente sabbiosa (L-ALL-06)


Il Comune di Eraclea, per la quasi totalità del suo territorio, è caratterizzato dalla presenza nel primo metro di sottosuolo di sedimenti a granulometria fine (limi argille); 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 paleo-alvei (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.

In sede di P.I. o di specifiche indagini si consiglia di verificare la presenza di paleo-alvei e di materiali con scadenti caratteristiche geotecniche.

|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

### Punti di indagine geognostica

Per la definizione delle aree a diversa litologia si è fatto uso, oltre che della cartografia disponibile, anche di stratigrafie relative a 115 punti di indagine localizzati in modo omogeneo in tutta l'area comunale. Queste stratigrafie sono state fornite dal Servizio Geologia della Regione del Veneto e dall'Ufficio Difesa del Suolo della Provincia di Venezia.

Le prove sono identificate in carta con la seguente simbologia:



sondaggio  
(L-IND-02)

### 4.1.2 CARTA GEOMORFOLOGICA

La Carta Geomorfológica è la rappresentazione delle principali forme che caratterizzano il territorio come conseguenza delle attività morfogenetiche, con individuazione dei processi che hanno generato tali forme e delle tendenze evolutive in atto nel paesaggio.

In tale carta le forme presenti si distinguono in:

- Forme strutturali;
- Forme fluviali;
- Forme eoliche;
- Forme ed elementi di origine marina e lagunare;
- Forme artificiali.

#### Forme strutturali

Gli elementi cartografati sono i seguenti:



Limite di area di subsidenza o sprofondamento  
(M-STR-03)



Isoipse del microrilievo con indicazione della quota  
(M-STR-18)

Per la stesura della Carta Geomorfológica 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 8**).

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.

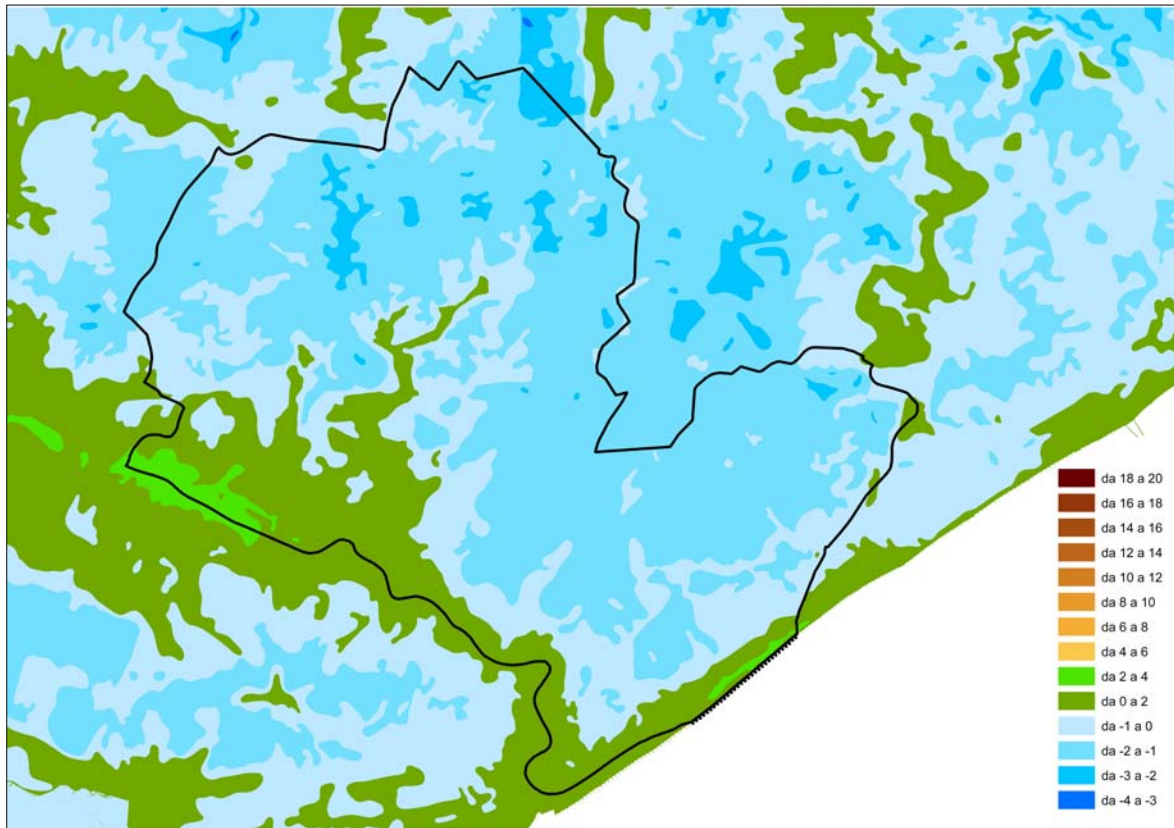


Figura 8 – Carta del microrilievo.

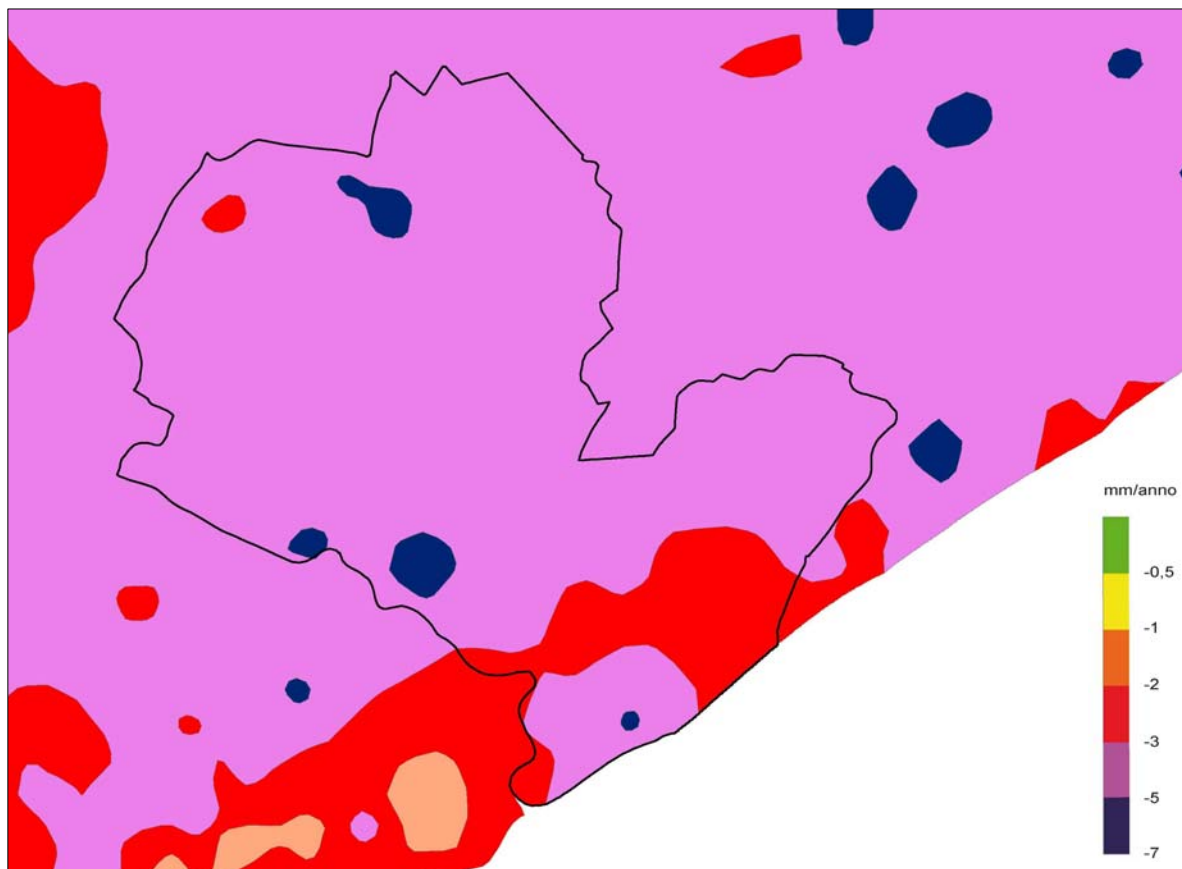



Figura 9 – Velocità di subsidenza.



|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

L'analisi della carta del microrilievo 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;
- il restante territorio caratterizzato da quote poste sotto il livello del mare (da -2 a 0 m s.l.m.).

Al fine di delimitare le aree di subsidenza o sprofondamento, sono stati acquisiti i dati forniti dalla Provincia di Venezia, già cartografati nel PTCP, derivanti dagli studi effettuati per la stesura della *Carta della subsidenza del territorio provinciale di Venezia (Carbognin et alii, 2011)*. In particolare in tale studio è stata realizzata una mappa delle isocinetiche di subsidenza nella Provincia di Venezia per un periodo di 11 anni dal 1992 al 2002.

Dall'analisi di tale cartografia si evince che il territorio del Comune di Eraclea possiede velocità di subsidenza media compresa tra 3 e 5 mm/anno con limitate zone a velocità inferiori a 2 mm/anno e ancor più limitate zone a velocità maggiori di 5 mm/anno (vedi **Figura 9**).

Il fenomeno della subsidenza può in generale avvenire per cause:

- naturali (processi tettonici profondi, trasformazioni chimico-fisiche dei sedimenti per effetto del carico litostatico, compattazione naturale dei sedimenti non consolidati, ...);
- antropiche (compattazione del suolo generata dallo sfruttamento di fluidi sotterranei, bonifiche, abbassamento del suolo per applicazione di carichi in superficie,...).

Nell'ambito del territorio in studio, le aree a maggior subsidenza sono quelle presumibilmente interessate da emungimenti di acque sotterranee, in quanto sono presenti rilevanti risorse idriche sotterranee sfruttate da pozzi, e quelle caratterizzate da sedimentazione recente.

Inoltre in tutto il territorio comunale sono state realizzate varie opere di bonifica idraulica che hanno sicuramente favorito il processo di subsidenza.

### Forme fluviali

L'esame del territorio e la rilettura dei dati disponibili ha consentito l'individuazione dei seguenti elementi morfologici derivanti da forme di origine fluviale:



Traccia di corso fluviale estinto, a livello di pianura o leggermente incassato (M-FLU-06)




Ventaglio di esondazione (M-FLU-13)



Area depressa in pianura alluvionale (M-FLU-33)



Dosso fluviale (M-FLU-35)

|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

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 Fiume 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.

### Forme eoliche

Lungo l'area litorale sono state identificate le tipiche forme dovute all'accumulo eolico, cartografate con la seguente simbologia:



Duna  
(M-EOL-01)

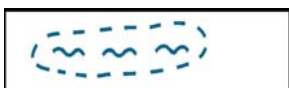
Le dune, ossia colline di sabbia modellate dai venti, sono caratteristiche delle coste sabbiose e sono disposte parallelamente al litorale, suddivise in cordoni, a protezione della parte interna dall'azione delle onde. Esse si generano quando la sabbia o materiali più fini vengono trasportati verso la 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.

### Forme ed elementi di origine marina, lagunare

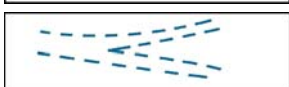
Il paesaggio tipico della laguna presenta delle zone caratteristiche identificate con la seguente simbologia:



Cordone litoraneo o lido rilevato  
(M-MAR-01)




Cordone litoraneo o lido non rilevato  
(M-MAR-02)



Canale lagunare  
(M-MAR-07)



Traccia di canale lagunare in piana bonificata  
(M-MAR-08)

|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |



Velma  
(M-MAR-11)

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 canallizzazione della zona (chiuse ed idrovore - vedi foto sopra).

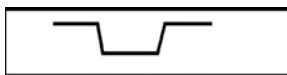


Ulteriori elementi cartografati sono i cordoni litoranei rilevati e non rilevati presenti in tutta la zona litorale; trattasi di forme lineari dovute all'accumulo di sabbie litoranee, che molto spesso chiudono le insenature separando del tutto o in parte dal mare aperto gli specchi d'acqua che diventano lagune, stagni o laghi costieri.

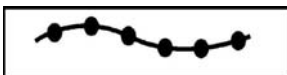
Esempio tipico di tale fenomeno è la "*laguna del Mort*", elemento caratteristico dal punto di vista ambientale di tutto il litorale eracleense; trattasi di una piccola laguna costiera formata per l'accumulo di limo e sabbia portati dalla corrente marina e dai sedimenti del Fiume Piave. Esso è stato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

#### Forme artificiali:

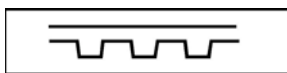
Per quanto concerne le forme morfologiche cartografabili secondo le grafie della Regione Veneto, le forme di origine antropica degne di rilievo sono:



Briglie  
(M-ART-23)




Argini principali  
(M-ART-25)



Diga a mare (murazzi) o verso laguna, altre opere di difesa costiera  
(M-ART-29)



Discarica, terrapieno  
(M-ART-18)

|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

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.

Altra forma artificiale importante è l'ex-inceneritore e successivo impianto di lavorazione inerti fino al 2004 (cartografato come discarica/terrapieno), situato a sud del territorio comunale. Oggi il sito non è interessato da attività produttive in esercizio. Sull'area è stato approvato il progetto di bonifica e messa in sicurezza con Conferenza di Servizi del 19.12.2007 alla presenza di Comune, Provincia, Regione, Arpav, E-Ambiente, Studio Tecnico Conte e Pegorer, NEP.

#### 4.1.3 CARTA IDROGEOLOGICA

La Carta Idrogeologica rappresenta la distribuzione e i movimenti delle acque nel suolo e nel sottosuolo. Nella Carta Idrogeologica sono indicati gli elementi previsti dalla normativa regionale in riferimento a:

- Idrologia di superficie;
- Acque sotterranee;
- Vulnerabilità idrogeologica.

##### Idrologia di superficie

Gli elementi cartografati sono i seguenti:



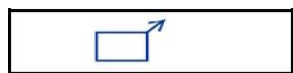
Corso d'acqua permanente  
(I-SUP-02)



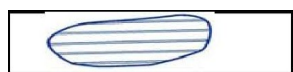
Corso d'acqua temporaneo  
(I-SUP-03)



Canale artificiale  
(I-SUP-04)



Idrovora  
(I-SUP-10)




Area soggetta a inondazioni periodiche  
(I-SUP-16)

L'unico corso d'acqua permanente identificabile nel territorio di Eraclea è il Fiume Piave, che corre lungo il confine con il limitrofo Comune di Jesolo. Nella pagine seguente si riporta una foto del F. Piave (a destra) presso la confluenza con il Canale Revédoli (a sinistra).

Il resto dei corpi idrici superficiali presenti nel territorio sono caratterizzati da un elevato grado di artificialità, in quanto realizzati proprio a seguito delle varie opere di bonifica.



|  |   |                              |  |  |
|--|---|------------------------------|--|--|
|  <b>Città di Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |  |

I problemi legati alla presenza di acqua ristagnante in superficie sono da ricollegarsi a situazioni locali legate principalmente al drenaggio difficoltoso o ad inefficienze temporanee della rete di bonifica che fa capo ad impianti idrovori che possono essere posti anche al di fuori del territorio oggetto di studio.

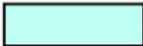



I dati relativi alle aree soggette ad inondazioni periodiche sono stati forniti dai vari Consorzi di bonifica; in sede di studio di compatibilità idraulica saranno approfonditi i temi specifici con indicazioni dai consorzi di bonifica e da informazioni e dati comunali.



### Acque sotterranee


I caratteri idrogeologici del territorio sono principalmente derivati dalla profondità della falda freatica, o meglio del franco di bonifica, cioè dalla spessore medio del terreno superficiale non saturo.

Nella carta in esame sono state riportate le informazioni relative alla profondità della falda fornite dalla Provincia di Venezia, e riproposte le seguenti quattro classi:

|   |  |
|---|--|
|  | Area con profondità falda freatica compresa tra 0 e 2 m dal p.c.<br>(I-SOT-01 a) |
|  | Area con profondità falda freatica compresa tra 2 e 3 m dal p.c.<br>(I-SOT-01 b) |
|  | Area con profondità falda freatica compresa tra 3 e 4 m dal p.c.<br>(I-SOT-01 c) |
|  | Area con profondità falda freatica > 4 m dal p.c.<br>(I-SOT-01 d)                |

L'altezza del franco di bonifica non risente solo di aspetti naturali, ma anche della conduzione e gestione della bonifica artificiale. Può accadere infatti che nelle zone più depresse sia più efficace e importante lo scolo delle acque in relazione all'entità di emungimento con idrovore necessaria per mantenere il territorio asciutto.

La profondità della falda non può riferirsi quindi soltanto agli aspetti morfologici ed idrogeologici naturali, ma anche all'importanza ed efficacia della bonifica artificiale realizzata per affrancare i terreni dalla soggiacenza rispetto al livello del mare e al drenaggio naturale difficoltoso.

|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

Vengono inoltre riportati in cartografia i pozzi desumibili dalla documentazione resa disponibile dalla Provincia di Venezia, classificati come segue:



Pozzo con falda saliente  
(I-SOT-07)



Pozzo con falda artesianiana  
(I-SOT-08)

### Vulnerabilità idrogeologica

La vulnerabilità intrinseca degli acquiferi all'inquinamento esprime la propensione degli stessi ad essere interessati da fenomeni di contaminazione connessi con l'attività antropica, mediante infiltrazione, propagazione e trasporto di inquinanti a partire dalla porzione di terreno più superficiale.

L'acquifero preso in esame è quello più superficiale (permeato da falda freatica o debolmente confinata), ossia la prima idrostruttura sotterranea che si rinviene a partire dal piano campagna, caratterizzata da un sufficiente grado di permeabilità e di porosità efficace tali da consentire una significativa portata di emungimento (terreni da limoso-sabbiosi a ghiaiosi).

I dati cartografati, forniti dalla Provincia di Venezia, derivano dagli studi effettuati per la stesura della *Carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi*, realizzata applicando il metodo Sintacs. Nella carta in esame sono state riportate le seguenti tre classi di vulnerabilità:



Vulnerabilità alta  
(I-VULN-03)



Vulnerabilità media  
(I-VULN-04)



Vulnerabilità bassa  
(I-VULN-05)


Lo studio effettuato dalla Provincia di Venezia identifica inoltre alcune aree del Comune di Eraclea con "vulnerabilità bassissima"; tali aree nel QC sono state raggruppate a quelle a "vulnerabilità bassa".

Dott. Geol. Francesca Maroni



Dott. Geol. Enrico Marcato



|  |   |                              |  |
|--|---|------------------------------|--|
|  <b>Città di<br/>Eraclea</b> | Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA              |                              |  |
|  | Progetto: PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO   |                              |  |
|  | Località: COMUNE DI ERACLEA                 | Data Editing: OTTOBRE 2010   |  |
|  | NomeFile: 0733_RELAZIONE GEOLOGICA_VR03.DOC | Aggiornamento: DICEMBRE 2013 |  |

## 5 BIBLIOGRAFIA

- BASSAN V., BERTANI B., BONDESAN A., FONTANA A., FONTOLAN G., FURLANETTO P., MAGRI S., MENEGHEL M., MOZZI P., PRIMON S., ROSSELLI R., VITTURI A. (2004) – *Geomorfologica della provincia di Venezia, con note illustrative* – Provincia di Venezia, Esedra Ed. Srl - Padova.
- BONDESAN A., LEVORATO C., FONTANA A., FURLANETTO P., MENEGHEL M., MOZZI P., PRIMON S., SCORTEGAGNA U. (2008) – *I geositi della Provincia di Venezia* – Provincia di Venezia, Soc. It. Geol. Ambientale - Venezia.
- BONDESAN A., PRIMON S., BASSAN V., VITTURI A. (2008) – *Le unità geologiche della Provincia di Venezia* – Provincia di Venezia, Università di Padova, Ed. Cierre Grafica - Verona.
- CARBOGNIN L., TEATINI P., TOSI L., STROZZI T., VITTURI A., MAZZUCCATO A. (2011) – *Subsidenza* – In\_ Vitturi A. (a cura di), 2011 – *Atlante geologico della Provincia di Venezia*, Arti Grafiche Venete, Quarto D'Altino - Venezia.
- CARBOGNIN L., TOSI L. (2003) – *Il progetto ISES per l'analisi dei processi di intrusione salina e subsidenza nei territori meridionali delle province di Padova e Venezia* – Ist. St. Din. Grandi Masse, C.N.R. - Venezia.
- COMEL A. (1959) – *Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Fogli n. 52 "San Donà di Piave" e n. 53 "Foce del Tagliamento, con note illustrative* – Uff. Idrogr. Magistrato Acque - Padova.
- DAL PRÀ A., GOBBO L., VITTURI A., ZANGHERI P. (2000) – *Indagine idrogeologica del territorio provinciale di Venezia* – Provincia di Venezia, Settore Tutela e Valorizzazione del Territorio, Ufficio Difesa del Suolo - Venezia.
- FABBRIO P., ZANGHERI P., BASSAN V., FAGARAZZI E., MAZZUCCATO A., PRIMON S., ZOGNO C., (2013) – *Sistemi Idrogeologici della Provincia di Venezia* – Provincia di Venezia, Servizio geologico, Difesa del suolo e Tutela del territorio, Università degli Studi di Padova - Venezia.
- LOVAT R., SCHIAVON E., SPAGNA V., TOFFOLETTO F. (2009) – *Le forme del terreno viste dal cielo: il Veneto. Atlante geomorfologico* – Regione Veneto, ARPAV, Ed. Grafiche Brenta - Padova.
- RAGAZZI F., ZAMARCHI P., VITTURI A., GIANDON P., BASSAN V., FONTANA A., POCATERRA, F., MOZZI P., ZANGHERI P., D'ALTERIO S., BASSO B., VINCI I., GARLATO A., FANTINATO L. (2000) – *I Suoli della Provincia di Venezia (2008)* - Provincia di Venezia, Servizio geologico e Difesa del suolo, ARPAV - Venezia.
- TOSI L., RIZZETTO F., BONARDI M., DONNICI S., SERANDREI BARBERO R., TOFFOLETTO F. (2007) – *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio n. 128 "Venezia" con note illustrative* – A.P.A.T., e Regione Veneto, Ed. SystemCart - Roma.
- TOSI L., RIZZETTO F., BONARDI M., DONNICI S., SERANDREI BARBERO R., TOFFOLETTO F. (2007) – *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Fogli n. 148 "Chioggia" e n. 149 "Malamocco" con note illustrative* – A.P.A.T., e Regione Veneto, Ed. SystemCart - Roma.