

# PERCHÉ L'ATLANTE GEOLOGICO? E PER CHI? L'EVOLUZIONE DI UN PROGETTO

ANDREA VITTURI<sup>1</sup>

*Conoscere le acque e il suolo-sottosuolo  
per pianificarne la convivenza con l'uomo.*

## PERCHÉ L'ATLANTE GEOLOGICO?

L'idea di realizzare l'«Atlante geologico della provincia di Venezia» viene da lontano; sostanzialmente nasce, infatti, nel 1983 con la realizzazione dello «Studio geopedologico ed agronomico del territorio provinciale di Venezia, parte nord-orientale», poi pubblicato nel 1985.

Già allora, infatti, mi ero reso conto della necessità di rappresentare le conoscenze geologiche, di cui si era programmata l'acquisizione, anche alla scala 1:100.000 relativamente a tutto il territorio provinciale. La scala adottata per la carta geopedologica, 1:50.000, era infatti particolarmente adatta per rappresentare vari tematismi con una visione che coniugasse efficacemente sia l'analisi che la sintesi; però in un territorio provinciale, dalla forma prevalentemente allungata<sup>2</sup> quale quello di Venezia, solo la scala 1:100.000 consente di avere cartografie cartacee gestibili facilmente su tutta la sua estensione.

Col procedere dell'acquisizione delle conoscenze sulla geologia e difesa del suolo della provincia tale esigenza si è fatta ancor più evidente, ma per molti anni la precedenza è stata data, ovviamente, alla fase di studio, ricerca e divulgazione dei singoli tematismi.

Solo ora, in cui sostanzialmente è disponibile la maggior parte delle conoscenze necessarie su tali temi, si è passati a predisporre la sintesi cartografica (Atlante) con le relative note illustrative.

Altra motivazione è stata quella di compendiare i vari tematismi trattati nella «Collana degli studi geologici e di difesa del suolo della provincia di Venezia»<sup>3</sup> in un'unica pubblicazione che, oltre a essere a stampa, è anche disponibile sul sito *web* provinciale per i più moderni utilizzi informatici.

In questa premessa all'Atlante geologico (sintetizzabile d'ora in poi in «GeoAtlante») desidero non solo darne indicazioni di carattere generale, ma anche ripercorrere il percorso che in tanti anni ha portato alla sua realizzazione.

Ritengo infatti che possa essere d'interesse generale mantenere memoria dei vari «perché» di certe scelte e, inoltre, di diversi aspetti di carattere teorico e pratico d'interesse per chi volesse perseguire obiettivi analoghi.

## POTENZIALI DESTINATARI DEL GEOATLANTE

Ampia è la gamma dei potenziali utilizzatori del GeoAtlante, che va dagli ambienti scolastici (a livello sia

degli studenti che dei docenti) a quello professionale, dal mondo culturale in senso ampio ai tanti interessati su aspetti anche singoli delle materie trattate, dagli amministratori che gestiscono i beni pubblici quale il territorio ai tecnici delle pubbliche amministrazioni chiamati ad applicare nel concreto tali scelte, e così via.

Con una nutrita serie di rimandi in nota da un capitolo all'altro ho cercato di favorire le curiosità di chi si è rivolto inizialmente a questo GeoAtlante per un aspetto di solo dettaglio per poi passare, così incentivato, a esaminare altri argomenti più o meno direttamente connessi con quello inizialmente esaminato, dato anche che natura, ambiente, territorio e influenze antropiche nella realtà dovrebbero essere considerati sempre come un solo tutt'uno.

Direi che l'esempio più evidente di queste continue interrelazioni tra un capitolo e l'altro è quando si tratta degli aspetti storici (cap. 2 «Profilo storico» e cap. 3 «Geoarcheologia»), in quanto lo stato attuale del nostro territorio dipende in modo anche rilevante dagli eventi che l'hanno preceduto, sia d'origine naturale che antropica. Si dice infatti, e a ragione, che «il presente ha le sue radici nel passato».

## LA COLLANA DEGLI STUDI GEOLOGICI E DI DIFESA DEL SUOLO DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

Alla fine di questo volume sono elencate le pubblicazioni che compongono la «Collana di studi geologici e di difesa del suolo della Provincia di Venezia», per un totale di 16 (compreso questo Atlante), realizzate nel periodo 1981-2011.

Poiché il GeoAtlante è -in un certo qual modo- la sintesi, aggiornata, dei contenuti presenti in tali pubblicazioni e quindi ne discende direttamente, ritengo opportuno fare un breve *excursus* per ciascuna di esse.

## Studio geopedologico ed agronomico del territorio provinciale di Venezia, parte nord-orientale

Pubblicato e presentato nell'inizio del 1985<sup>4</sup>, è sostan-

<sup>1</sup> Geologo in Padova; già dirigente della Provincia di Venezia - Servizio Geologico e Difesa del Suolo.

<sup>2</sup> Detta anche «a banana» o «a mezzaluna».

<sup>3</sup> Argomento trattato successivamente in questo stesso capitolo.

<sup>4</sup> La prima presentazione dello studio, da parte degli autori, si è tenuta nella sala municipale di Portogruaro (16.02.1985). E' stato poi organizzato il convegno «La cartografia tematica nel processo di pianificazione di un territorio provinciale: la carta geopedologica del Veneto orientale» (27.02.1985) presso lo IUAV di Venezia, cui hanno partecipato noti studiosi, quali G. Astengo (Presidente onorario dell'I.N.U. - Istituto Nazionale di Urbanistica), G. Piccinato, G. Zanetto, G. Conti e G. Gisotti.



zialmente aggiornato a fine 1983 (COMEL A. & VITTURI A., 1983).

Ne sono stato sostanzialmente il curatore, con la supervisione scientifica del prof. Alvise Comel<sup>5</sup> e la collaborazione del dott. Paolo Campaci.

Presidente: Ruggero Sbrogiò; assessore all'Agricoltura: Gabriele Anese.

Dirigenti: Giovanni Brocca e Giorgio Vascellari.

Si articola in 9 capitoli<sup>6</sup>, in una carta in scala 1:50.000<sup>7</sup> e in 19 carte in scala 1:100.000<sup>8</sup>, con le cartografie alloggiate in apposita cartellina contenitrice.

Complessivamente lo studio, assai avanzato all'epoca e che a suo tempo ha riscosso tanto interesse da parte di molti (docenti, professionisti, agricoltori, amministratori...), ora è da considerarsi ampiamente superato nei contenuti, ma non nel metodo generale, tanto che è ben visibile come il presente GeoAtlante ne derivi direttamente.

A titolo d'esempio basti pensare, per quanto concerne la carta geopedologica, che allora la base cartografica erano le tavolette I.G.M. 1:25.000 (contro le attuali C.T.R. 1:5.000), che la carta altimetrica non aveva quote per l'ampio territorio di bonifica (e non solo), che la copertura delle foto aeree era data solo dal volo del 1955, e altro ancora.

Il rapidissimo evolversi delle tecniche, legate sia all'utilizzo di immagini telerilevate (foto aeree e immagini satellitari) che, principalmente, alle possibilità offerte dagli elaborati elettronici (in particolare dai G.I.S., ma anche dalle elaborazioni statistiche), ha consentito di fare passi da gigante nell'approfondimento delle conoscenze e nell'individuazione di situazioni prima

incognite<sup>9</sup>; inoltre, l'oculata gestione delle pur ridotte risorse economiche che ho avuto a disposizione nell'arco degli anni e l'altrettanto attenta scelta dei collaboratori a vario titolo e dei consulenti che hanno affiancato l'opera mia, prima, e del Servizio Geologico provinciale, poi, hanno portato all'attuale punto d'arrivo nel campo delle conoscenze geologiche *l.s.*; questo però altro non è che un punto di ripartenza verso sempre più perfezionate conoscenze sul nostro territorio<sup>10</sup>.

### **Carta nutrizionale e tematico - vocazionale della zona a D.O.C. di Lison - Pramaggiore (territori provinciali di Venezia, Pordenone e Treviso)**

Questo studio è stato pubblicato e presentato nel 1989<sup>11</sup> ed è aggiornato al 1988 (FREGONI M. *et al.*, 1989).

<sup>5</sup> Allora decano dei geopedologi italiani e autore di numerose pubblicazioni sulla pedologia del Friuli Venezia Giulia e del Veneziano, tra cui la "Collana di studi pedologici in provincia di Venezia".

<sup>6</sup> I capitoli sono, nell'ordine: Profilo storico (G. Brocca); Appendice al "Profilo storico" (A. Vitturi); Caratteristiche generali dei terreni agrari situati nella zona nord-orientale della provincia di Venezia (A. Comel); Note illustrative relative ai rilievi di aggiornamento e di maggior dettaglio (A. Vitturi, F. Benelli, R. Gaiatto, M. Rubbini); Caratteristiche fisico-meccaniche e chimiche dei terreni (P. Campaci, A. Vitturi); Elaborazioni statistiche dei principali parametri fisico-meccanici e chimici dei terreni (G. Taroni, P. Campaci); Carte tematiche complementari e derivate (P. Campaci, C. Costantini, A. Vitturi); Lo sviluppo e la salvaguardia dei territori agricoli nella pianificazione urbanistica (V. Caporioni); Studio agronomico (C. Antoniani, P. Belvini; W. Golfetto, A. Zamboni).

<sup>7</sup> Carta geopedologica del territorio provinciale di Venezia, parte nord-orientale - Soil map of province of Venice, north-eastern area. Rilevamento (1937-1963) e consulenza tecnica: A. Comel; Aggiornamenti geopedologici (1982-1983): A. Vitturi.

<sup>8</sup> All. 1: Situazione topografica esistente nel 1833 (dalla carta, alla scala 1:86.400, pubblicata dall'Imperial Regio Stato Maggiore Austriaco); All. 2: Situazione topografica esistente nel 1892 (dalle tavolette topografiche, alla scala 1:25.000, dell'Istituto Geografico Militare); All. 3: Tessitura; All. 4: Reazione (pH) del terreno; All. 5: Sostanza organica; All. 6: Azoto; All. 7: Rapporto Carbonio/Azoto (C/N); All. 8: Carbonato totale; All. 9: Calcare attivo; All. 11: Potassio assimilabile; All. 12: Unità pedologiche; All. 13: Altimetria e bonifica idraulica; All. 14: Infrastrutture tecniche agrarie; All. 15: Permeabilità del suolo; All. 16: Attività estrattiva; All. 17: Zonazione geologica per discariche controllate di rifiuti solidi urbani; All. 18: Zonazione geotecnica preliminare del sottosuolo; All. 19: Unità agronomiche.

<sup>9</sup> Basti pensare all'*overmapping*; prima si utilizzavano carte che venivano sovrapposte su un tavolo luminoso, ciò che inevitabilmente comportava errori di vario tipo (tra cui anche per la dilatazione differenziata della carta). Per contro, ora le varie facilità che offre l'informatica spesso conducono a elaborazioni anche ridondanti e non sempre utili.

<sup>10</sup> Ho avuto l'occasione di affermare, nel corso della presentazione di uno studio della citata collana, che un giovane all'epoca non ancora trentenne (nella fattispecie Alessandro Fontana) ne sapeva allora ben di più di quanto conoscesse l'illustre prof. Alvise Comel al termine della sua lunga e operosa vita, e ciò dopo un lasso di tempo di neanche un ventennio. Infatti, chi ha goduto di "buone radici", e poi ci ha messo del suo con applicazione e competenza, fa progredire la scienza con velocità anche inaspettata.

<sup>11</sup> La carta è stata presentata dagli autori il 3.06.1989 a Pramaggiore in occasione della Mostra Nazionale Vini.



Autori sono stati Mario Fregoni<sup>12</sup>, Luigi Bavaresco, Renzo Gaiatto e Andrea Vitturi; collaboratori: Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura di Venezia, Ufficio di Portogruaro; Geohabitat; Andrea e Anna Gerhardinger; Roberto Palma - Climax Design; Antonio Scottà; Vivai cooperativi Rauscedo.

Presidente: Stefano Petris; assessore all'Agricoltura: Verino Scanferla.

Dirigente: Giovanni Brocca.

Lo studio comprende il testo<sup>13</sup> e cinque cartografie, di cui due in scala 1:50.000<sup>14</sup> e tre in scala 1:50.000<sup>15</sup>.

Gli aspetti idrogeologici di questo studio sono trattati in un'apposita scheda del capitolo 12.

### **Studio agronomico del territorio provinciale di Venezia, parte meridionale**

Questo studio, che è stato presentato nel 1991<sup>16</sup>, è del 1989 (GIARDINI L. *et al.*, 1989).

Autori sono Luigi Giardini, Adelchi e Carlo Giupponi, con vari collaboratori.

Presidente: Oliviero Pillon; assessore all'Agricoltura: Luigino Simionato

Dirigente: Costantino Nassivera.

Comprende quattro cartografie alla scala 1:50.000 e sedici alla scala 1:100.000.

Si tratta di argomento, l'agricoltura, che poi non è stato sviluppato nel GeoAtlante<sup>17</sup>.

### **Indagine sulle possibilità di rischio idraulico nella provincia di Venezia**

Con questo studio, del 1992, sostanzialmente si apre il filone della "Difesa del Suolo" (LICETO V., 1992).

Autore: Vittorio Iliceto, con la collaborazione di Elio Cercato, Jacopo De Rossi, Paolo Osti, Alessandra Salvati e Andrea Vitturi.

Presidente: Oliviero Pillon; assessore all'Ecologia: Iginio Bianchi.

Dirigente: Elio Cercato.

E' inoltre così iniziata la proficua collaborazione tra Provincia e Consorzi di bonifica, e con l'Unione Veneta Bonifiche, che perdura positivamente da molti anni<sup>18</sup>.

<sup>12</sup> Il prof. M. Fregoni era il titolare della Cattedra di Viticoltura dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza e noto esperto internazionale su tali temi.

<sup>13</sup> Il testo è articolato in: Introduzione; Materiali e metodo (tra cui la situazione geopedologica e l'indagine idrogeologica); Risultati (tra cui l'indagine idrogeologica e l'indagine sulla qualità dei vini ed ipotesi di interrelazioni esistenti tra profondità di falda e zone di omogenea qualità dei vini); tra gli allegati comprende anche le Caratteristiche dei pozzi freatici e Misurazioni della falda.

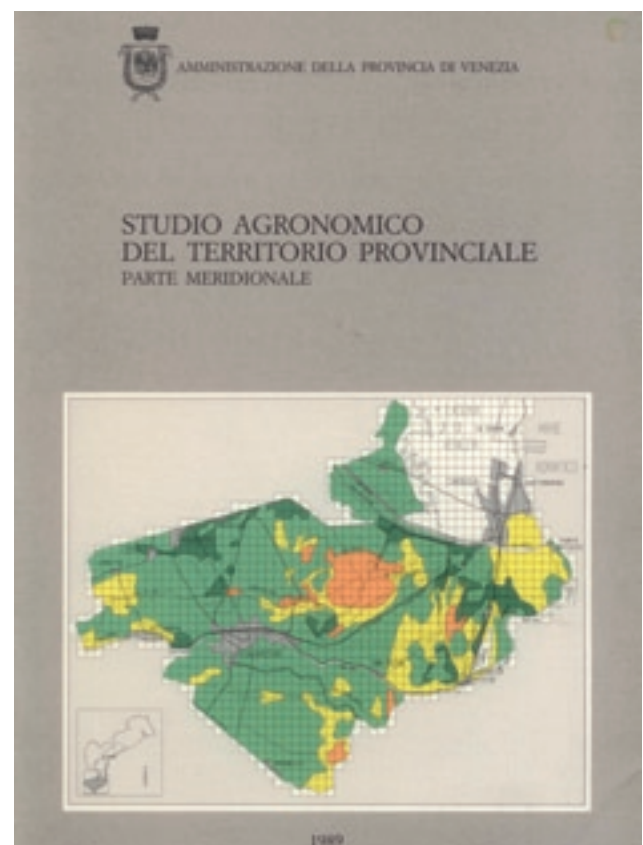
<sup>14</sup> All. 1: Ubicazione dei vigneti esistenti nel mandamento di Portogruaro nel 1969; All. 2: Ubicazione dei vigneti esistenti nella zona a D.O.C. nel 1984.

<sup>15</sup> All. 3: Carta geopedologica; All. 4: Carta delle sottozone viticole con ubicazione dei vigneti rappresentativi interessati dall'indagine; All. 5: Carta della profondità della falda freatica dal piani campagna in fase di piena (misure del 21+30.03.1987) e relative isofreatiche, con indicazione delle principali direzioni del deflusso freatico.

<sup>16</sup> Lo studio è stato presentato dagli autori e da G. Vianello (Università di Bologna) a Cona il 7.06.1991.

<sup>17</sup> Da segnalare solo che da questa pubblicazione, sulla da me condivisa proposta dell'allora Presidente della Provincia arch. S. Petris, la collana acquista la stessa tipologia omogenea per le copertine, con l'eccezione, motivata, della pubblicazione n° 12 "Geomorfologia della provincia di Venezia".

<sup>18</sup> Ad esempio, l'attuale Presidente dell'UVB, Andrea Crestani, è autore di un'apposita scheda nel capitolo 4 "Idrografia e bonifica idraulica".







Oltre al testo<sup>19</sup>, l'indagine comprende la Carta del microrilievo (in scala 1:50.000), la Carta del rischio idraulico (in scala 1:50.000) e la Carta dell'alluvione del 4 novembre 1966 (in scala 1:100.000)<sup>20</sup>.

Per molti aspetti lo studio è sicuramente superato, ma ha avuto il pregio di aver messo assieme, per la prima volta, una serie di informazioni sia sull'altimetria del territorio provinciale<sup>21</sup> che sugli aspetti idraulici; per esempio sono state mappate le aree a sofferenza idraulica e a deflusso ostacolato, le aree al di sotto del livello del mare, i principali rilevati, gli argini e vari manufatti idraulici (idrovoce, sifoni, chiaviche, briglie e sostegni, chiuse e porte vinciane, conche di navigazione), oltre alle aree inondate nel 1966 e con l'evento del 1986.

### Studio geoambientale e geopedologico del territorio provinciale di Venezia, parte meridionale

Pubblicazione e presentazione sono del 1994<sup>22</sup>, mentre lo studio è aggiornato al 1994; ristampa del luglio 1995 (BASSAN V. *et al.*, 1992; 1993; 1994).

Autori: Valentina Bassan, Vito Favero, Gilmo Vianello, Andrea Vitturi<sup>23</sup>.

Presidente: Anna Luisa Furlan.

Dirigente: Costantino Nassivera.

Enti collaboratori: Università di Bologna col CSSAS (Centro Sperimentale per lo Studio e l'Analisi del Suolo); CNR - RAISA (Ricerche avanzate per innovazioni nel sistema agricolo).

Lo studio comprende il testo<sup>24</sup> e venti cartografie, di cui 10 alla scala 1:50.000<sup>25</sup>, 9 alla scala 1:100.000<sup>26</sup> e una con sezioni geologiche.

<sup>19</sup> Il testo è costituito da: Premessa; Quadro operativo di riferimento; Inquadramento fisico del territorio; Carte tematiche (Metodologia; Microrilievo; Situazione territoriale delle bonifiche; Principali elementi idraulici e rilevati; Rischio idraulico); Conclusioni.

<sup>20</sup> Quest'ultima carta è stata integralmente riportata nella Fig. 18.1 di questo GeoAtlante.

<sup>21</sup> Gran merito della geologa Lucia Gobbo è stato anche quello di predisporre per la stampa la carta del microrilievo, impresa graficamente non facile con i mezzi dell'epoca.

<sup>22</sup> Lo studio è stato presentato prima a Cavarzere (30.04.1994) da parte degli autori. Poco dopo (9.05.1994) è stato organizzato a Venezia, Aula Magna di Ca' Foscari, il convegno nazionale "Lo studio geoambientale e geopedologico del territorio provinciale di Venezia, parte meridionale, quale momento di confronto e di proposta"; oltre al Rettore P. Costa, vi hanno tra gli altri relazionato G.A. Mazzocchin (Ca' Foscari), P.A. De Paola (Presidente Consiglio Nazionale Geologi), G. Gisotti (SIGEA), V. Francani (Politecnico di Milano), P. Cescon e P.F. Ghetti (Ca' Foscari), P. Sequi (Istituto Nazionale per la Nutrizione delle Piante), M. Boato (assessore all'Ecologia della Regione Veneto); le conclusioni le ha tenute Corrado Clini, allora Direttore Generale del Ministero dell'Ambiente e attualmente Ministro dell'Ambiente.

<sup>23</sup> Contributi di: G. Antonucci, R. Bertozzi, G. Borsetto, P. Campaci, A. Carraro, C. Ciavatta, J. De Rossi, M. De Sandre, L. Gobbo, G. Grillini, D. Grillo, E. Musacchio, C. Paccagnella, P. Pizzamano, A. Salvagnini, A. Simoni, G. Tel, M. Zanetti.

<sup>24</sup> Il testo è articolato nei seguenti capitoli: Introduzione ed inquadramento generale del lavoro; Caratteristiche dell'area; Profilo storico; Caratteristiche geomorfologiche principali, Caratteristiche litologiche principali; Acque superficiali e sotterranee; Geologia applicata, Geopedologia; Caratteri ed emergenze naturalistiche; Considerazioni conclusive.

<sup>25</sup> Si tratta delle seguenti carte: Situazione topografica esistente nel 1833; Situazione topografica esistente nel 1892; Ubicazione dei punti di rilevamento; Ubicazione delle principali aziende agricole; Sistemi litologici (A. Vitturi, V. Bassan), Franco di bonifica; Suoli (G. Vianello, V. Bassan, A. Vitturi), Capacità d'uso dei suoli; Tipi idrologici, Sottotipi idrologici.

<sup>26</sup> Si tratta delle seguenti carte: Principali lineamenti morfologici (V. Favero), Attitudine all'attività estrattiva, Zonazione geologica per discariche controllate, Zonazione geotecnica preliminare del sottosuolo, Penalità ai fini edificatori, Bilancio idrico riferito al mais, alla bietola, al frumento, alla soia.



Con l'eccezione della parte più prettamente agronomica (del resto già trattata dal citato Studio agronomico del territorio provinciale di Venezia, parte meridionale) e con qualche modifica di carattere geologico, l'impianto di questo studio ricalca sostanzialmente quello dello Studio geopedologico ed agronomico del territorio provinciale di Venezia, parte nord-orientale; appare però qui il termine di "Studio geoambientale", non usato nel 1983 ma che definisce con maggior esattezza molti dei contenuti.

Anche in questo caso, però il continuo perfezionamento dei metodi scientifici ha reso di fatto ora superata la parte geopedologica, mentre resterebbero complessivamente tuttora validi gli aspetti relativi alle caratteristiche geomorfologiche generali e a quelle litologiche. Le pubblicazioni ulteriori sia su questi argomenti che su quelli trattati negli altri capitoli che sono oggetto anche di capitoli specifici di questo GeoAtlante<sup>27</sup> di fatto rendono ormai superata anche questa pubblicazione.

All'epoca però essa è stata assai considerata e apprezzata<sup>28</sup>, tanto che ne è stata fatta una ristampa.

#### **Studio geologico propedeutico al Piano provinciale dell'attività di cava**

Lo studio, aggiornato al 1985, è stato pubblicato e presentato lo stesso anno (RIZZETTO C. *et al.*, 1995; 1996).

Autori: Cesare Rizzetto, Andrea Vitturi, Pietro Zangheri<sup>29</sup>.

Presidente: Anna Luisa Furlan; assessore alla Difesa del Territorio: Luciano Mazzolin; assessore all'Ecolo-

gia: Paolo Bonato; assessore alla Pianificazione Territoriale: Giorgio Sarto.

Dirigente: Costantino Nassivera.

Lo studio comprende il testo<sup>30</sup> e cinque cartografie in scala 1:25.000<sup>31</sup>.

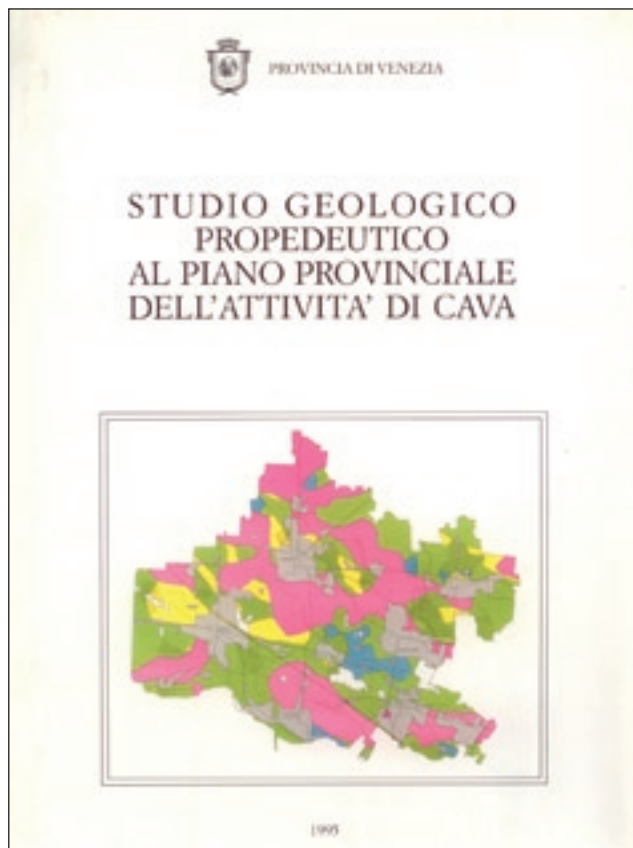
Anche in questo caso si tratta di uno studio ampiamente superato dall'evolversi delle conoscenze e delle situazioni.

All'epoca però metodo e risultati avevano riscosso un forte interesse, come risulta dagli Atti del convegno nazionale di presentazione presso la Scuola Grande di San Giovanni Evangelista a Venezia (VITTURI A. & ZANGHERI P., 1995).

Ad esso hanno infatti partecipato personaggi di alta autorevolezza e rappresentatività<sup>32</sup>; tra i tanti patrocini ricordo quello del Ministero dell'Ambiente, della Regione Veneto e del Servizio Geologico nazionale. E' stato organizzato in collaborazione con vari enti, tra cui il Consiglio Nazionale dei Geologi, l'Ordine Geologi del Veneto, l'Associazione Nazionale Ingegneri Minerari (ANIM), l'Istituto Nazionale di Urbanistica (INU) e la Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA).

#### **Programma di previsione e prevenzione in materia di Protezione Civile della Provincia di Venezia**

Il Programma provinciale di Previsione e Prevenzione (P4) è stato presentato e pubblicato (in sintesi) nel 2000 ed è aggiornato al 1999 (VITTURI A., 1999).



<sup>27</sup> Il "Profilo storico" è stato ora approfondito nei capitoli 2 (Profilo storico) e 3 (Geoarcheologia), le "Caratteristiche geomorfologiche principali" nel capitolo 7 (Geomorfologia), le "Caratteristiche litologiche principali" nel capitolo 8 (Geologia), le "Acque superficiali e sotterranee" nei capitoli 4 (Idrografia e bonifica idraulica) e 12 (Idrogeologia), la "Geologia applicata" nel capitolo 20 (Aspetti applicativi), la "Geopedologia" nel capitolo 6 (Suoli).

<sup>28</sup> In proposito, ad esempio, ricordo che agli autori del "Profilo storico" era stato conferito dall'Associazione Italiana di Cartografia (A.I.C.) un premio a livello nazionale, con pubblicazione nel Bollettino dell'A.I.C.

<sup>29</sup> Contributi di E. Nardi, A. Galuppo, C. Paccagnella, E. Musacchio.

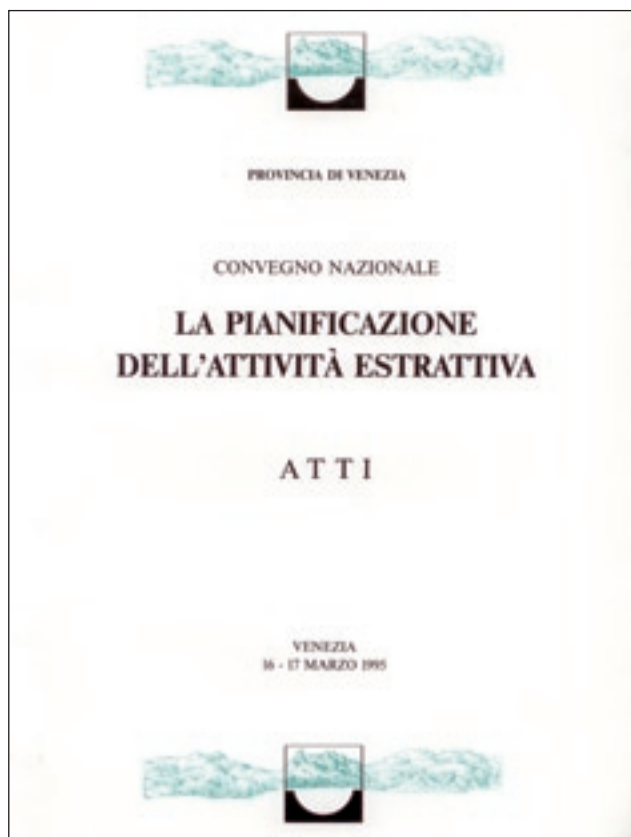
<sup>30</sup> Il testo è articolato nei capitoli: Premessa; Scopi e limiti del lavoro; Quadro legislativo; Il piano regionale dell'attività di cava e gli insiemi estrattivi della provincia di Venezia; Cenni alla situazione dell'attività estrattiva ed al fabbisogno previsto; Caratteristiche generali dei materiali argillosi; Metodologia; Caratteristiche delle aree; Lineamenti morfologici; Litologia; Idrogeologia; Rischio idraulico; Carta dell'attitudine all'attività estrattiva; Conclusioni.

<sup>31</sup> Lineamenti morfologici; Carta litologica; Carta idrogeologica; Carta del rischio idraulico; Carta dell'attitudine all'attività estrattiva. Ognuna delle tematiche sopra indicate è stata trattata separatamente a seconda se si tratta dell'Insieme Estrattivo A11 (Marcon) oppure A 12 (Martellago, Noale, Salzano, Scorzé).

<sup>32</sup> Tra i tanti relatori ricordo: G. Gisotti (Servizio Geologico Nazionale), P. Manni (Ministero Ambiente, Servizio VIA), G. Bardino (Politecnico di Torino), P.F. Ghetti (Università Ca' Foscari di Venezia), M. Juracic (Università di Zagabria), P. Berry (Università di Bologna e ANIM), V. Iliceto (Università di Padova e Consiglio Nazionale Geologi), G. Vianello (Università di Bologna), G. Ceruti (Presidente Consulta tecnica nazionale per le aree naturali protette), C. Latino (Presidente ANIM), A. Marzola (Presidente Ordine Geologi del Veneto).

Il P4 è stato redatto da un nutrito Gruppo di Lavoro da me coordinato<sup>33</sup>.

Presidente: Luigino Busatto; assessora alla Protezione Civile: Delia Murer.



Dirigente: Andrea Vitturi.

E' articolato in un testo<sup>34</sup> e tre cartografie alla scala 1:100.000<sup>35</sup>.

Anche in questo caso la pubblicazione risulta ora superata, soprattutto essendo state poi approvate tre edizioni del Piano Provinciale d'Emergenza (PPE), ognuna delle quali ha compreso i contenuti di questo Programma man mano aggiornandoli, integrandoli e perfezionandoli.

All'epoca il P4 era stato il primo Programma a essere realizzato a livello nazionale, come poi lo è stato anche il nostro primo PPE.

Ancor prima della sua approvazione il P4 era stato presentato pubblicamente in bozza, il 16.01.1998, per avere autorevoli contributi preventivi. Il relativo convegno, oltre ad avere la presenza di un pubblico molto



<sup>33</sup> V. Iliceto, G. Gavagnin, F. Amendola, V. Bassan, L. D'Alpaos, D. Formentini, E. Galatola, L. Gobbo, B. Matticchio, L. Minuzzo, M. Monai, E. Murador, E. Musacchio, V. Rossini, G. Vianello, G. Vitale, P. Zangheri, F. Zardini. Inoltre: E. Caternino, S. Carnevale, B. Da Pieve, A. Pini (ora Comandante del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco), S. Barberi, F. Curcio, R. Mastroianni, M. Calligaro, L. Penzo, L. Tagliapietra).

<sup>34</sup> Introduzione; Normativa; Organizzazione della Provincia di Venezia; Attività di rilevazione, raccolta ed elaborazione dati; Situazione fisica del territorio provinciale (Geomorfologia; Pedologia; Geologia; Idrografia; Idrogeologia); Valutazione dei rischi (Idraulico; Sismico; Inquinamento delle acque a uso potabile; Derivanti da eventi meteorologici; Industriale)

<sup>35</sup> Unità geomorfologiche; Rischio idraulico per esondazioni da reti di scarico interne; Priorità d'intervento sul rischio idraulico.



numeroso e qualificato, si è avvalso della partecipazione di alcuni relatori d'eccellenza<sup>36</sup>.

### Indagine idrogeologica del territorio provinciale di Venezia

L'Indagine idrogeologica del territorio provinciale di Venezia è stata presentata<sup>37</sup> e pubblicata nel 2001 ed è aggiornata a dicembre 2000 (DAL PRÀ A. *et al.*, 2000).



Gli autori sono Antonio Dal Prà, Lucia Gobbo, Andrea Vitturi, Pietro Zangheri; collaboratori: V. Bassan, V. Bisaglia, E. Conchetto, J. De Rossi, A. Garbellini.

Presidente: Luigino Busatto; assessora alla Protezione Civile: Delia Murer.

Dirigente: Andrea Vitturi.

L'indagine comprende il testo<sup>38</sup>, una cartografia in scala 1:100.000<sup>39</sup> e 15 sezioni<sup>40</sup>.

L'indagine si basa sui censimenti e misure realizzati sul terreno negli anni 1991÷1998 da un folto gruppo di rilevatori specializzati. I dati ricavati sono poi stati elaborati e sintetizzati nell'Indagine, ma nell'archivio del Servizio Geologico provinciale vi sono le singole relazioni per ciascuna delle aree indagate.

Per vari aspetti anche questo studio è parzialmente superato dalle nuove conoscenze nel frattempo acquisite, sintetizzate nel capitolo 12; sarebbe perciò necessario avviare una nuova campagna di censimento pozzi, tanto più che i primi rilevamenti risalgono a vent'anni fa.

Ricordo però che è in avanzata fase di completamen-

to il progetto IDRO (di cui vi è un'apposita scheda nel capitolo 12), che dovrebbe consentire un ulteriore avanzamento delle necessarie conoscenze nell'importante campo delle acque sotterranee.

### Indagine sulle acque sotterranee del Portogruarese

L'Indagine sulle acque sotterranee del portogruarese è stata pubblicata e presentata nel 2002<sup>41</sup> ed è aggiornata al 2001 (ZANGHERI P. *et al.*, 2001).

E' stata finanziata dal G.A.L. Venezia Orientale nell'ambito dell'iniziativa comunitaria "Leader II"; l'ente assegnatario del progetto è stato il Consorzio di bonifica Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento con la Provincia di Venezia ente partecipante.

Tecnici incaricati: Pietro Zangheri e Andrea Garbellini; responsabile del progetto: S. Grego del Consorzio con referente tecnico G. Paulon; per la Provincia il responsabile è stato A. Vitturi.

<sup>36</sup> Oltre ai principali autori del P4 hanno infatti relazionato l'attuale comandante del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco, Alfio Pini (allora Comandante dei VV.F. a Venezia), Massimo Cacciari (Sindaco di Venezia), Alberto D'Errico (Dirigente del Servizio Tecnico Centrale del Corpo nazionale dei VV.F.), Massimo Giorgetti (assessore alla Protezione Civile della Regione Veneto) e il Sotto Segretario alla Protezione Civile, Franco Barberi, che dopo aver tenuto un'importante relazione ha anche tenuto le conclusioni.

<sup>37</sup> La prima presentazione si è tenuta, da parte degli autori, il 26.04.1999 a Mestre per illustrare la sintesi dei risultati ottenuti prima di procedere alla pubblicazione, e ciò al fine di aver ogni contributo utile preventivo. Il convegno di presentazione vero e proprio si è tenuto nell'ambito del convegno nazionale "Le risorse idriche sotterranee: conoscerle per proteggerle" (Venezia, Scuola Grande di S. Giovanni Evangelista; 14-15.11.2001). Il convegno si è articolato in quattro sessioni: L'indagine idrogeologica del territorio provinciale di Venezia e le sue applicazioni (P. Costa, sindaco di Venezia; A. Dal Prà, Università di Padova; G. Giuliano, CNR-IRSA; F. Clo, UPI); Applicazioni dell'indagine idrogeologica (G. Borella, Ordine Geologi del Veneto; L. Carbognin, CNR-ISDGM; G. Vianello, Università di Bologna; G.M. Zuppi, Ca' Foscari); Lo stato dell'arte degli studi sulla vulnerabilità degli acquiferi e sulla realizzazione di reti di monitoraggio delle acque sotterranee (R. Casarin, Regione Veneto; M. Civita, Politecnico di Torino; F. Celico, Università del Molise; M. Veselic, Università di Lubiana; F. Cucchi, Università di Trieste; M. Deamicis, Università di Milano; P.A. De Paola, Consiglio Nazionale Geologi); Le reti di monitoraggio (A. Rusconi, Autorità di bacino Alto Adriatico; G.P. Beretta, Università di Milano; L. Fortunato ed E. Zennaro, Regione Veneto; G. Giuliano, CNR-IRSA).

<sup>38</sup> Il testo è così articolato: Premessa; Introduzione; Piano lavori; Caratteristiche idrogeologiche del territorio; Ricerche svolte; Caratterizzazione idrogeologica per singole aree; Sintesi complessiva dei dati raccolti; Il progetto "Rete di monitoraggio"; Le risorse idrotermali del portogruarese; Aspetti gestionali; Conclusioni.

<sup>39</sup> All. 1: Ubicazione delle stratigrafie con profondità superiore ai 30 metri e traccia dei profili litostratigrafici; All. 6: Risorse idriche sotterranee.

<sup>40</sup> Le sezioni sono distribuite negli Allegati 2 - 3 - 4 - 5.

<sup>41</sup> La presentazione è avvenuta a Portogruaro il 22.04.2002 con la partecipazione, tra gli altri, di Delia Murer (assessora alla Protezione Civile della Provincia) e di Renato Chisso (assessore all'Ambiente della Regione Veneto).



L'indagine comprende il testo<sup>42</sup>, due cartografie in scala 1:100.000<sup>43</sup> e tre tavole con la parametrizzazione idrogeologica distinta per falde.

Si tratta di un lavoro assai importante, tuttora valido nel suo complesso (anche se già aggiornato e integrato con altre indagini) dato che le acque sotterranee del portogruarese hanno caratteristiche quali-quantitative di tutta rilevanza. Nel capitolo 12 di questo GeoAtlante l'argomento viene trattato in modo approfondito. Da segnalare infine che la pubblicazione era affiancata da una pregevole sintesi divulgativa.

### Studio geoambientale del territorio provinciale di Venezia, parte centrale

Lo studio geoambientale del territorio provinciale di Venezia - parte centrale è stato pubblicato e presentato nel 2003<sup>44</sup>, ed è aggiornato a quello stesso anno (BASSAN V. & VITTURI A., 2003a; 2003b).

Autori: Valentina Bassan e Andrea Vitturi; collaboratori: Vittorio Bisaglia, Francesco Benincasa, Enrico Conchetto.

Presidente: Luigino Busatto; assessora alla Protezione Civile: Delia Murer.

Dirigente: Andrea Vitturi.

Con questo studio si è completato lo "Studio geoambientale del territorio provinciale di Venezia", progetto ideato, finanziato e realizzato interamente dalla Provincia in tre stralci territoriali<sup>45</sup>.

E' articolato in un testo<sup>46</sup>, in una cartografia in scala 1:50.000<sup>47</sup> e in altre dieci in scala 1:100.000<sup>48</sup>.

Anche in questo caso lo studio ora può essere con-

siderato in parte superato stante il forte progredire delle conoscenze geologiche *l.s.*, soprattutto dopo il completamento della sopra descritta Carta geomor-

<sup>42</sup> Il testo è così articolato: Premessa; Scopi e limiti del lavoro; Il progetto "Indagine idrogeologica": schema logico; Geologia ed idrogeologia del portogruarese; Le falde del portogruarese: quantità, qualità e parametrizzazione; La risorsa geotermica; Elementi di bilancio idrogeologico; Il monitoraggio degli acquiferi; Aspetti normativi e programmatori - Proposte per un razionale utilizzo della risorsa; Sintesi; Conclusioni.

<sup>43</sup> Carta dei punti di prelievo delle acque sotterranee.

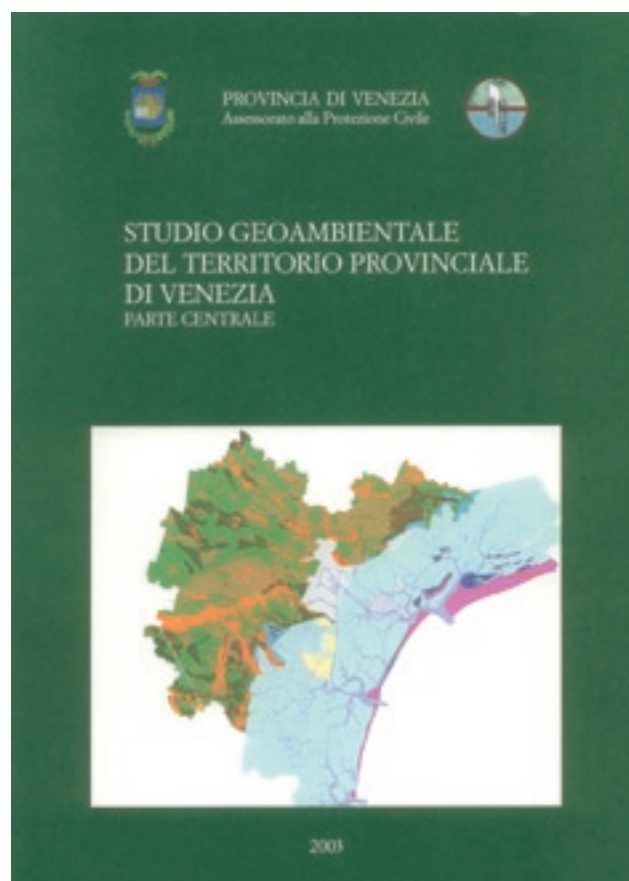
<sup>44</sup> Lo studio è stato presentato a Mestre il 26.09.2003; esso è stato seguito, nel pomeriggio, da un'interessante escursione guidata in laguna nord (con sosta a Torcello) durante la quale selezionati relatori hanno presentato ai convegnisti le maggiori tematiche lagunari (oltre che geologiche, anche storico-archeologiche, artistiche, naturalistiche, di caccia e pesca ecc.) in modo da presentare l'ambiente lagunare in un'ottica unitaria.

<sup>45</sup> I precedenti sono stati già descritti in questo stesso capitolo.

<sup>46</sup> Il testo è così articolato: Premessa; Scopi e limiti del lavoro; Caratteristiche dell'area indagata; Il contesto geologico; Caratteristiche geomorfologiche principali; Sistemi litologici, Distribuzione del carbonato di calcio; Classe granulometrica prevalente nei primi 4 m di profondità; Permeabilità del suolo; Acque superficiali; Acque sotterranee; Attività estrattiva; Geologia tecnica; Problematiche dell'area lagunare; Considerazioni conclusive.

<sup>47</sup> Sistemi litologici.

<sup>48</sup> Microrilievo; Ubicazione trivellate e profili pedologici distinti in base alla decarbonatazione; Distribuzione areale del carbonato di calcio; Ubicazione delle prove geognostiche; Classe granulometrica prevalente nei primi 4 metri di profondità; Permeabilità del suolo; Attitudine geologica all'attività estrattiva; Attitudine geologica al reperimento di argilla per laterizi; Zonazione geotecnica preliminare del sottosuolo; Penalità ai fini edificatori.





fologica della provincia di Venezia con le sue Note illustrative.

Valido permane l'impianto generale, che del resto in buona parte è anche quello di questo GeoAtlante e che deriva primariamente dallo Studio geopedologico già descritto all'inizio di questo capitolo.

### **Il progetto ISES per l'analisi dei processi di intrusione salina e subsidenza nei territori meridionali delle province di Padova e Venezia**

Col Progetto ISES - Intrusione Salina E Subsidenza si è iniziato a esplorare un importante fenomeno, la subsidenza, che investe decisamente il territorio provinciale e che è universalmente noto in quanto ha causato e causa fondate preoccupazioni nei riguardi dell'incolumità fisica della città di Venezia e dell'intero ambito lagunare.

I risultati del progetto sono stati esposti nel 2003<sup>49</sup>, anno della pubblicazione, mentre le indagini sono aggiornate al 2002 (CARBOGNIN L. & TOSI L., 2003).



Rileva far subito notare che la Provincia è riuscita a coagulare, attorno a questo progetto, ben otto enti (oltre alla Provincia, il CNR - ISDGM ora ISMAR, la Provincia di Padova, la Città di Chioggia, il Magistrato alle Acque per la Laguna di Venezia e i Consorzi di bonifica Adige Bacchiglione, Bacchiglione Brenta e Delta Po Adige).

Autori: Laura Carbognin e Luigi Tosi; Gruppo di Lavoro: Laura Carbognin, Luigi Tosi, Andrea Vitturi, Paolo Spagna, Giuseppe Gasparetto Stori, Roberto Rosselli, Annamaria Licini; collaborazioni: V. Bassan,

E. Conchetto, P. Zangheri, E. Farinatti, R. Merola, V. Bisaglia, P. Teatini, TE.MA, MORGAN.

Presidente: Luigino Busatto; assessora alla Protezione Civile: Delia Murer.

Dirigente: Andrea Vitturi.

E' articolato in un testo<sup>50</sup>, in sei cartografie in scala 1:50.000<sup>51</sup> e in altre sei Tavole<sup>52</sup>.

Lo studio mantiene la sua validità sia relativamente all'intrusione salina che alla subsidenza; con le successive indagini sulla subsidenza nel resto del territorio provinciale (Progetto IRMA - Integrazione della Rete di Monitoraggio Altimetrico; Progetto ERA - Estensione Rete Altimetrica ISES IRMA), che non sono state oggetto di specifiche pubblicazioni ma i cui risultati sono sintetizzati nei capitoli 16 "Subsidenza" e 17 "Intrusione salina", sono state sia acquisite importanti conoscenze sull'evoluzione e attuale situazione di tale fenomeno, sia soprattutto è stata messa a punto una rete di capisaldi che consentono, se ci sarà la disponibilità economica ma soprattutto la volontà, di continuare a monitorare la subsidenza veneziana *l.s.* e quindi di prendere per tempo gli eventuali indispensabili provvedimenti per contrastare l'allarmante fenomeno.

### **Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della Carta geomorfologica della provincia di Venezia**

La Carta geomorfologica della provincia di Venezia, con le relative Note illustrative è stata pubblicata e presentata nel 2004<sup>53</sup>, ed è aggiornata a quello stesso anno (BONDESAN A. & MENEGHEL M., 2004; BONDESAN A. *et al.*, 2004a; 2004d; 2004e).

E' sicuramente il lavoro, finora, di maggior pregio realizzato dalla Provincia nel campo geologico *l.s.*

a) Carta geomorfologica: Aldino Bondesan e Mirco Meneghel (coordinatori scientifici); Andrea Vitturi

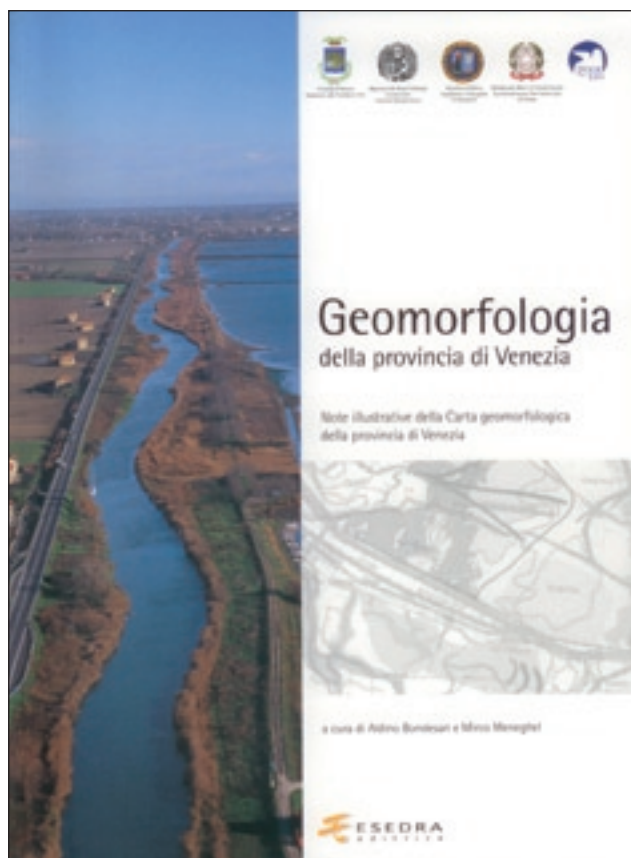
<sup>49</sup> La presentazione dello studio è avvenuta a Chioggia il 5.03.2003. Dopo l'esposizione del progetto da parte degli autori, vi è stata un'interessante Tavola Rotonda su "Il progetto ISES come strumento per la pianificazione e la gestione del territorio" con moderatore G. Gambolati dell'Università di Padova e la presenza di rappresentanti di una decina di enti.

<sup>50</sup> Il testo è così articolato: Premessa; Area di studio; Sottoprogetto intrusione salina; Sottoprogetto subsidenza; Conclusioni.

<sup>51</sup> Prove geognostiche; Ubicazione SEV e traccia delle sezioni interpretative della contaminazione salina; Pozzi censiti, Punti di misura su acque superficiali; Tetto della contaminazione salina; Letto della contaminazione salina.

<sup>52</sup> Stratigrafie e carotaggi continui ISES; Distribuzione della conducibilità elettrica nelle acque sotterranee per classi di profondità; Sezioni interpretative della contaminazione salina (2 Tavole); Sezioni Tomografiche Elettriche; Rete di monitoraggio altimetrico ISES.

<sup>53</sup> A Mestre è avvenuta (26.04.1999) la presentazione del progetto al suo inizio, per raccogliere i suggerimenti dei molti esperti presenti; tra questi si ricordano G.B. Castiglioni (Università di Padova), G. Vianello (Università di Bologna), L. Fozzati (Soprintendenza archeologica del Veneto). Nella prestigiosa sede di Palazzo Labia in Venezia vi è stato il convegno di presentazione (12.03.2004) che, per la vastità dei temi trattati, è stato illustrato da molti degli autori; le conclusioni sono state affidate a M. Panizza (Presidente Associazione Internazionale Geomorfologi - I.A.G.).



(responsabile del progetto), con la collaborazione di Valentina Bassan; Roberto Rosselli (responsabile dell'informatizzazione). Autori per parti specifiche: S. Primon, L. Bincoletto, A. Fontana, P. Furlanetto, S. Magri, P. Mozzi, B. Bertani, G.B. Castiglioni.

b) Note illustrative: Aldino Bondesan e Mirco Meneghel (curatori). Autori: Valentina Bassan, Barbara Bertani, Aldino Bondesan, Alessandro Fontana, Giorgio Fontolan, Paola Furlanetto, Sara Magri, Mirco Meneghel, Paolo Mozzi, Sandra Primon, Roberto Rosselli, Andrea Vitturi. Hanno fornito contributi altre 14 persone.

Presidente: Luigino Busatto; assessora alla Protezione Civile: Delia Murer.

Dirigente: Andrea Vitturi.

Anche in questo caso la Provincia ha coinvolto, con protocolli d'intesa, una serie di altri enti per raggiungere le maggiori sinergie tecniche ed economiche per avere un prodotto ottimale e condiviso attraverso una stretta e continua collaborazione e con lo scambio di dati. In particolare hanno aderito al progetto, oltre alla Provincia, l'Università di Padova - Dipartimento di Geografia, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Magistrato alle Acque per la Laguna di Venezia, l'ARPAV - Centro Agroambientale, il CNR - ISMAR, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto col nucleo NAUSICAA; Archivio di Stato di Venezia). Il volume complessivo comprende le Note illustrative (BONDESAN A. & MENEGHEL M., 2004)<sup>54</sup>, la Carta geomorfologica in scala 1:50.000 (BONDESAN A. *et al.*, 2004a)<sup>55</sup> e un CD-ROM contenente l'edizione digita-

le della carta alla scala 1:20.000 (BONDESAN A. *et al.*, 2004d).

Si tratta di un'opera che può essere definita "faraonica" (ben 514 ricchissime pagine), ma che è soprattutto destinata a durare nel tempo per il metodo messo a punto e per i risultati conseguiti.

I punti di forza dell'opera risiedono nell'approccio multidisciplinare al tema geomorfologico, attraverso correlazioni con l'archeologia, la cartografia storica, la geocronologia e altre discipline che hanno consentito di ottenere un quadro d'insieme particolarmente approfondito. Lo studio è corredato da un cospicuo apparato iconografico, con ricchezza di schizzi, diagrammi ed elaborati originali che illustrano i diversi sistemi morfo-sedimentari provinciali. L'estremo dettaglio raggiunto in sede di stesura della cartografia tematica, grazie anche alla disponibilità di un'enorme quantità di informazioni primarie (carotaggi, trivellate, foto aeree ecc.), ha generato uno strumento estremamente utile negli studi di pianificazione territoriale (i dati sono stati ampiamente utilizzati nella redazione del PTCP e dei PAT comunali) e in campo professionale.

Segnalo infine che, nell'ambito del Congresso Geologico Internazionale tenutosi a Firenze il 20-28.08.2004, è stata diffusa una sintesi (anche in inglese) dello studio stesso, con inclusa la carta geomorfologica della Laguna di Venezia (BONDESAN A. *et al.*, 2004e).

### I geositi della provincia di Venezia

Lo studio sui geositi della provincia di Venezia è stato pubblicato e presentato<sup>56</sup> nel 2008 (BONDESAN A. & LEVORATO C., 2008).

E' stato realizzato congiuntamente dalla Provincia con la SIGEA - Società Italiana di Geologia Ambientale, che vanta una notevole esperienza nel campo.

Curatori: Aldino Bondesan e Chiara Levorato.

Testi: Aldino Bondesan, Chiara Levorato, Alessandro Fontana, Paola Furlanetto, Mirco Meneghel, Paolo Mozzi, Sandra Primon, Ugo Scortegagna.

Antologia storica, letteraria, artistica: Tania Rossetto.

Responsabili del progetto: Andrea Vitturi, Valentina Bassan.

Presidente: Davide Zoggia; assessore al Servizio Geologico e Difesa del Suolo: Ezio Da Villa.

Dirigente: Andrea Vitturi.

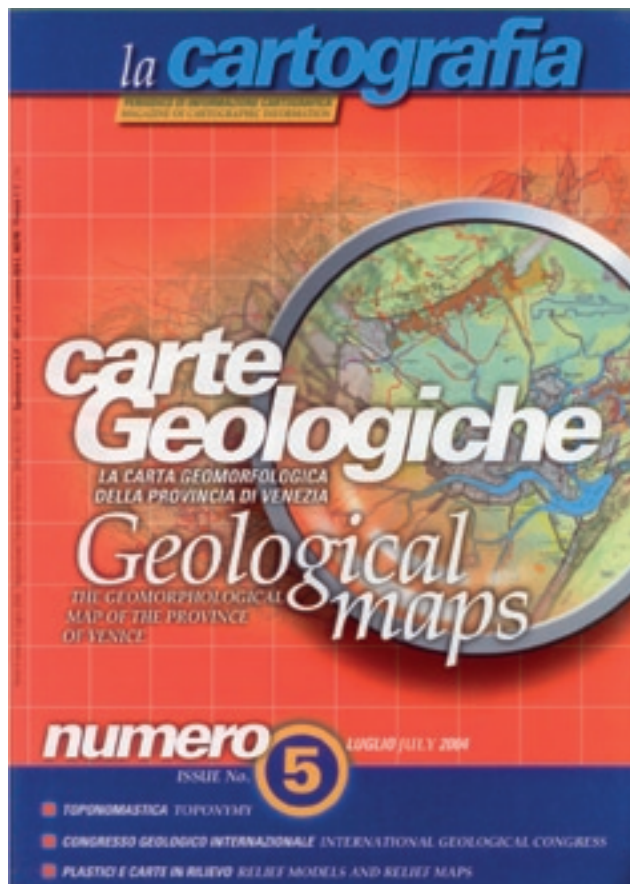
<sup>54</sup> Dopo le Prefazioni vi sono cinque Sezioni (Inquadramento del progetto; Strumenti e metodi; Inquadramento geomorfologico ed evoluzione del territorio; Note illustrative della carta geomorfologica della provincia di Venezia; Appendici (6). Ogni Sezione è a sua volta articolata in capitoli.

<sup>55</sup> La carta geomorfologica è suddivisa in tre fogli (Nord; Centro; Sud); vi è inoltre un quarto foglio riguardante tutta l'area della laguna di Venezia.

<sup>56</sup> Questo studio, come i due successivi, è stato presentato all'Auditorio della Provincia a Mestre il 13.03.2009 nell'ambito del convegno "Le scienze della terra al servizio della comunità. Presentazione di tre studi sulla provincia di Venezia: le unità geologiche, i suoli, i geositi". Il convegno si è articolato in due sessioni: Geologia e pedologia in provincia di Venezia (oltre agli autori hanno relazionato P.A. De Paola, Consiglio Nazionale dei Geologi, e G. Gisotti, SIGEA) e Le scienze della terra nella pianificazione provinciale e comunale (M. Panizza, Associazione Italiana Geologia e Turismo, e P.F. Ghatti, Rettore Ca' Foscari).



Si tratta di uno studio destinato sia a durare nel tempo sia ad avere un pubblico assai vasto per i temi trattati e ancor più per l'impresiosimento dato dall'antologia storica, letteraria, artistica.



Ha avuto fin da subito una risonanza a livello sia nazionale<sup>57</sup> che internazionale<sup>58</sup>.

### I suoli della provincia di Venezia

Lo studio sui suoli della provincia di Venezia, aggiornato al 2008, è stato pubblicato e presentato<sup>59</sup> nel 2009 (RAGAZZI F. & ZAMARCHI P., 2008).

E' stato realizzato congiuntamente dalla Provincia con l'ARPAV - Servizio Osservatorio Suolo e Rifiuti.



Responsabili del progetto: Andrea Vitturi, Paolo Gandon. Coordinamento delle attività e del rilevamento pedologico: Valentina Bassan, Francesca Ragazzi. Rilevamento pedologico: Francesca Ragazzi, Ialina Vinci, Adriano Garlato. Elaborazione della Carta dei Suoli: Francesca Ragazzi. Testi di Francesca Ragazzi e Paola Zamarchi.

Presidente: Davide Zoggia; assessore al Servizio Geologico e Difesa del Suolo: Ezio Da Villa.

Dirigente: Andrea Vitturi; Responsabile del Servizio Geologico provinciale: Valentina Bassan.

ARPAV: Direttore Generale: Andrea Drago. Direttore Area Ricerca e Formazione: Sandro Boato; Diretto-

<sup>57</sup> E' stato infatti presentato a Piacenza nell'ambito di un convegno a carattere nazionale.

<sup>58</sup> Ho avuto infatti l'onore (e il piacere!) di presentarlo, in francese, nel 2009 alla Sorbona di Parigi nell'ambito di un convegno internazionale sui "Géomorphosites"; (BASSAN V. *et al.*, 2009).

<sup>59</sup> Rinvio a quanto scritto in nota relativamente alla presentazione dei Geositi.



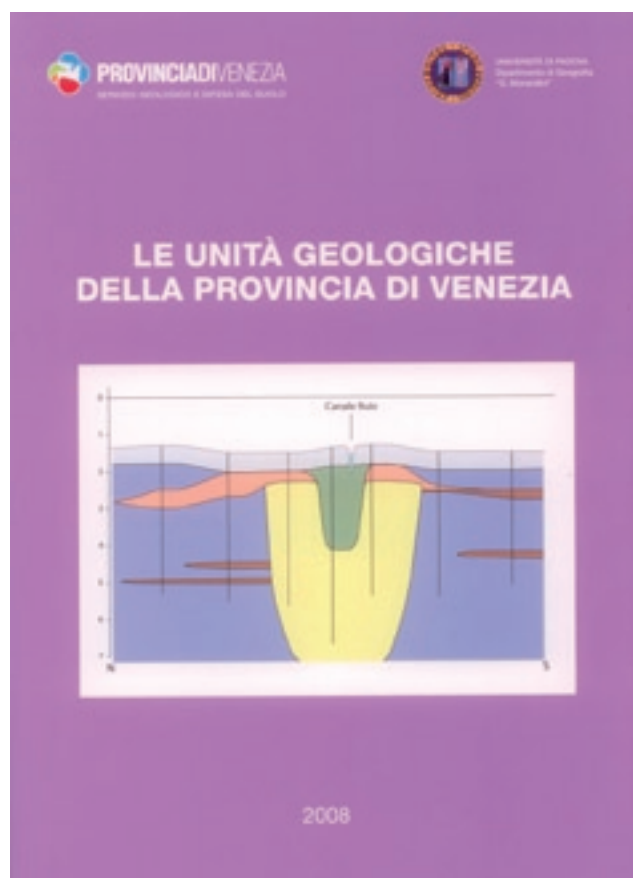
re Dipartimento Provinciale di Treviso: Loris Tomiato; Responsabile del Servizio Osservatorio Suolo e Rifiuti: Giovanni Gasparetto.

E' articolato in un testo<sup>60</sup>, una legenda, nella carta dei suoli in scala 1:50.000<sup>61</sup> e in sei cartografie in scala 1:50.000<sup>62</sup>.

Con questa importante pubblicazione è stata portata a sintesi una serie di indagini pluridecennali che ora sono inserite nell'ambito delle competenze ARPAV in materia di pedologia.

### Le unità geologiche della provincia di Venezia

Lo studio sulle unità geologiche della provincia di Venezia, aggiornato al 2008, è stato pubblicato e presentato<sup>63</sup> nel 2009 (BONDESAN A. *et al.*, 2008).



E' stato realizzato congiuntamente dalla Provincia con l'Università di Padova - Dipartimento di Geografia. Sostanzialmente vi ha lavorato lo stesso Gruppo di Lavoro che aveva così ben operato per la Carta geomorfologica.

Curatori: Aldino Bondesan, Sandra Primon, Valentina Bassan, Andrea Vitturi. Sono presenti quattordici contributi specifici.

Presidente: Davide Zoggia; assessore al Servizio Geologico e Difesa del Suolo: Ezio Da Villa.

Dirigente: Andrea Vitturi; Responsabile del Servizio Geologico provinciale: Valentina Bassan.

Direttore Dipartimento Geografia: Alberto Carton.

E' articolato in un testo<sup>64</sup>, nella Carta delle unità geologiche in scala 1:50.000<sup>65</sup> e nella Carta della quota della base dei depositi post-LGM in scala 1:150.000<sup>66</sup>.

Con questa pubblicazione si era chiusa la collana degli studi geologici e di difesa del suolo della provincia di Venezia, che ora però viene implementata con l'Atlante geologico.

La miglior sintesi su questo studio è stata scritta da un ingegnere di primaria importanza nella professione nel Veneto: "Trascurando per un momento il lungo elenco precedente di ottimi lavori, l'ultimo è veramente magnifico. Essere riuscito a realizzare un lavoro così profondo, dettagliato e di unificazione delle conoscenze geologiche sul territorio che sia anche di consultazione così semplice da essere fruibile per il lavoro di ogni giorno è veramente un *record*".

### L'Atlante geologico della provincia di Venezia

Questa pubblicazione, ultima per ora della collana degli studi geologici e di difesa del suolo della provincia di Venezia e di cui rappresenta la sintesi al 2011 delle conoscenze in tali materie, viene trattata in modo specifico in un paragrafo successivo.

### I PRINCIPALI ALTRI PROGETTI

Non tutti i progetti realizzati hanno avuto come momento finale una pubblicazione con presentazione pubblica. Infatti per alcuni il Servizio Geologico provinciale (SGP) ha svolto solo il ruolo di collaboratore di altri enti, per altri progetti il SGP ha svolto gli aspetti di competenza nell'ambito della pianificazione provinciale, in altri ancora questioni economiche o di altro tipo hanno fatto optare per una pubblicazione a carattere più economico (anche a cura di altri enti) o per una sola presentazione (sia con pubblico convegno che con sola conferenza stampa); infine, vi sono progetti di carattere geologico ma a cura di altri Settori provinciali.

Tra i progetti più importanti realizzati per conto di altri enti vi sono il "Progetto CARG" e la "Indagine idrogeologica di Porto Marghera"; entrambi assai importanti che hanno coinvolto il personale del SGP, con i suoi collaboratori, per molto tempo.

Tra quanto realizzato per altri Settori della Provincia ricordo *in primis* il PTCP (Piano Territoriale di Coordi-

<sup>60</sup> Il testo è così articolato: Genesi e storia dello studio dei suoli in provincia di Venezia; I suoli della provincia di Venezia: una preziosa risorsa da tutelare; Metodologia dell'indagine; Caratteri dell'ambiente e del territorio; I suoli del territorio provinciale; La carta dei suoli; Catalogo dei suoli; Applicazioni della carta dei suoli.

<sup>61</sup> Suddivisa nella parte nord-orientale e in quella centro-meridionale.

<sup>62</sup> Capacità d'uso dei suoli; Salinità dei suoli; Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque di falda; Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque superficiali; Permeabilità dei suoli; Riserva idrica dei suoli.

<sup>63</sup> Rinvio a quanto scritto in nota relativamente alla presentazione dei Geositi.

<sup>64</sup> Il testo è articolato in: Inquadramento del progetto; Introduzione alla geologia della provincia di Venezia; Cenni metodologici; Le unità geologiche; Appendici.

<sup>65</sup> Suddivisa nella parte nord-orientale e in quella centro-meridionale. Autori: A. Bondesan, S. Primon, V. Bassan, A. Fontana, P. Mozzi, M. Meneghel, T. Abbà, A. Vitturi.

<sup>66</sup> Autori: S. Primon e A. Fontana.

namento Provinciale), poi il Piano Provinciale d'Emergenza e, infine, il Piano Gestione Rifiuti.

Tra i numerosi progetti non completati con una pubblicazione segnalò il Progetto IRMA, sulla subsidenza nel sandonatese e portogruarese<sup>67</sup>, e il Progetto ERA, sulla subsidenza del veneziano, miranese e riviera del Brenta, che vengono tra l'altro ripresi nel capitolo 16 del GeoAtlante. In quest'ambito può rientrare quanto concerne gli atti di convegni organizzati dal SGP, anche con altri enti; oltre a quelli già ricordati nei paragrafi precedenti, vi sono gli atti del convegno "Geologia urbana di Venezia", pubblicati nel periodico della SIGEA "Geologia dell'Ambiente".

Sono stati invece realizzati dal Settore Politiche Ambientali sia la Carta litologica del territorio provinciale (MINUZZO L. *et al.*, 1987) che la pubblicazione "L'acqua sotterranea: una risorsa nascosta" (ZANGHERI P., 2000).

Da ultimo accenno soltanto agli studi di carattere agronomico in quanto correlati e in parziale sinergia con la pedologia, materia questa trattata nel capitolo 6 "Suoli".

### Progetto CARG

L'APAT (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici - Dipartimento Difesa del Suolo - Servizio Geologico d'Italia)<sup>68</sup> ha tra i suoi compiti istituzionali (Legge n° 226/99) quello di realizzare i vari Fogli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, che vengono rilevati e descritti in proprio o, più comunemente, appoggiandosi in tutto o in parte ad altri enti (locali e/o di ricerca).

Nel caso dei Fogli 128 "Venezia" e 148-149 "Chioggia - Malamocco" l'APAT ha stipulato apposita convenzione con la Regione del Veneto affidandole così l'incarico per lo svolgimento dei lavori; a sua volta la Regione ha affidato il coordinamento scientifico al CNR - ISMAR (con Luigi Tosi responsabile scientifico).

Per l'approfondimento di altre tematiche sono state stipulate apposite convenzioni, tra cui con la Provincia di Venezia per gli aspetti relativi all'idrogeologia. Questi aspetti sono stati svolti da A. Vitturi, V. Bassan, P. Zangheri (a ciò espressamente incaricato dalla Provincia), come risulta dalle Note illustrative<sup>69</sup>.

Entrambi i Fogli sono stati pubblicati nel 2007 (Tosi L. *et al.*, 2007b; 2007c).

Fa piacere segnalare che a questo importante progetto sono stati chiamati a collaborare da parte dell'APAT molti geologi che hanno fatto parte sia dello *staff* che ha realizzato lo Studio geomorfologico che questo GeoAtlante.

<sup>67</sup> Per questo progetto è stato predisposto un piccolo opuscolo a carattere divulgativo.

<sup>68</sup> Già Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e del Territorio (APAT) e ora Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

<sup>69</sup> Il relativo capitolo "Cenni di idrogeologia" è inserito nella sezione riguardante "Elementi di geologia tecnica ed applicata" ed è articolato nei paragrafi: Lo stato delle conoscenze idrogeologiche; La struttura idrogeologica; Cuneo salino.



Nell'ambito del Progetto CARG è stato ultimato e pubblicato nel 2008 anche il Foglio 086 "San Vito al Tagliamento", la cui parte meridionale si trova in provincia di Venezia e corrisponde all'alto portogruarese

(ZANFERRARI A. *et al.*, 2003c). Anche in questo caso la Provincia ha collaborato fornendo dati e conoscenze.

E' invece ancora in fase di stampa, pur essendo da tempo ultimato, il *Foglio 107 "Portogruaro"* (FONTANA A. *et al.*, 2012). In questo caso la Provincia, pur sem-



pre nell'ambito di una convenzione con la Regione Veneto, ha avuto un ruolo maggiore in quanto A. Vitturi e V. Bassan sono stati tra i curatori delle Note illustrative e, con collaboratori provinciali (E. Conchetto, A. Mazzuccato), hanno contribuito su aspetti specifici; inoltre, A. Vitturi e V. Bassan risultano "coordinatori scientifici", con A. Vitturi "direttore del rilevamento" relativamente alla carta geologica.

#### Indagine idrogeologica di Porto Marghera

Un'altra collaborazione, sempre con la Regione Veneto, è stata di particolare importanza. Con uno specifico finanziamento biennale il SGP ha realizzato la 2<sup>a</sup> fase della Indagine idrogeologica di Porto Marghera<sup>70</sup>.

Su questo argomento c'è una specifica scheda nel capitolo 12 "Idrogeologia", cui quindi rimando.

#### Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Una delle maggiori competenze istituzionali (L.R. n° 11/04) della Provincia è il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).

Esso fa seguito al Piano Territoriale provinciale (PTP) di cui alla legge n° 142/90; è quindi da molti anni che



gli aspetti geologici per il PTCP sono stati affrontati, con analisi e metodi sempre più approfonditi e affinati.

A testimonianza dei pregressi impegni riporto solo la copertina di un numero speciale della rivista della Provincia risalente a maggio 1993, nel quale era tra

<sup>70</sup> Per la Provincia il Gruppo di Lavoro è stato così costituito: V. Bassan (Coordinatrice); P. Zangheri (responsabile scientifico); E. Fagarazzi, S. Primon, T. Abbà, V. Bisaglia (quadro geologico); A. Rosina, L. Basso (quadro idrogeologico); A. Mazzuccato (gestione G.I.S.); E. Farinatti (geofisica). Assessore al Servizio Geologico e Difesa del Suolo: Ezio Da Villa; dirigente settore Protezione Civile e Difesa del Suolo: A. Vitturi. La direzione generale del Progetto è stato a cura della Regione Veneto, Direzione Progetto Venezia (dirigenti: G. Artico e P. Campaci).



l'altro riportata la sintesi sia della Relazione geologica che dello Studio idraulico<sup>71</sup>.

Il personale dell'intero Settore Protezione Civile e Difesa del Suolo ha contribuito molto efficacemente al PTCP sia per redigere il "Quadro conoscitivo" che le "Norme Tecniche d'Attuazione". Nel primo caso illustrando e fornendo al Settore Pianificazione Territoriale e Sistema Informativo Geografico (Assessore: Enza Vio; Dirigente: Antonio Bortoli) ampia documentazione (metadati) sui temi di suolo, sottosuolo, acque sotterranee, rischio idraulico e da mareggiata, nel secondo contribuendo alla stesura dei vari articoli interessanti i temi suddetti.

Val la pena sottolineare come il Settore non sia più stato solo fornitore di dati e conoscenze, ma soprattutto che esso sia stato chiamato a interagire con costanza col Settore deputato alla stesura generale del PTCP (vedi scheda "Piano Territoriale Provinciale

PTP - Premessa generale al Sistema ambientale" in questo capitolo).

La costituzione di un gruppo multidisciplinare di progettazione, in cui le varie discipline hanno dialogato e condiviso a pari livello le scelte pianificatorie (poi decise dall'Amministrazione), è stato uno dei momenti di forza del PTCP, tanto più che tale gruppo ha avuto un importante ruolo nel continuo, reciproco confronto che la Provincia ha promosso e tenuto con i Comuni e con i tanti "portatori d'interesse" coinvolti nel processo pianificatorio.

<sup>71</sup> Autori della Relazione geologica: J. De Rossi e A. Vitturi; autore dello Studio idraulico: E. Musacchio. Sottolineo in particolare l'ottimo lavoro fatto a suo tempo dall'ing. Enrico Musacchio (allora all'inizio di una brillante e affermata carriera professionale ormai consolidata), che è stato la base per tutti gli aggiornamenti e le successive integrazioni in tema di rischio idraulico. La Premessa di questo numero speciale della rivista della Provincia è riportata qui di seguito in un'apposita scheda.

## PIANO TERRITORIALE PROVINCIALE (PTP) PREMESSA GENERALE AL "SISTEMA AMBIENTALE"

Andrea Vitturi

*Il seguente estratto dalla "Premessa generale" al "Piano Territoriale Provinciale (PTP) - Sistema ambientale - Assetto idrogeologico e agronomico del territorio provinciale" (pubblicato all'inizio del 1993 nel periodico "Provincia di Venezia") viene riportato in questa scheda sia per la sua attualità in vari punti che, principalmente, per mostrare come ora sia spesso superata la separazione tra "specialisti", che producono conoscenza sul territorio, e "pianificatori", che su*

*queste conoscenze dovrebbero fornire le scelte strategiche sul territorio. Con ciò dimostrando come la "cultura geologica" sia ormai avanzata anche tra i non addetti ai lavori e, quindi, che tanti anni di sensibilizzazioni non siano trascorsi invano, anche se altra strada sarà da percorrere. Questo "Atlante geologico" potrà nel suo piccolo contribuire all'avanzamento delle conoscenze geologiche a un pubblico più vasto dei soli cultori delle "Scienze della Terra".*

Per una corretta pianificazione territoriale è necessario conoscere preventivamente, con adeguata precisione, la situazione della realtà territoriale oggetto della pianificazione stessa; essa va integrata, ovviamente, con la conoscenza di vari altri aspetti del territorio, quali quelli socio-economici, storici, culturali ecc.

Fino a non molto tempo addietro il sistema ambientale era di fatto penalizzato perché nella cultura imperante tra chi principalmente operava nel campo della pianificazione territoriale era inconsciamente, ma profondamente, radicato il mito delle "risorse illimitate del territorio". Chi predisponendo piani, programmi o progetti in un dato territorio ne ignorava del tutto, o quasi, la realtà fisico-ambientale, per cui si è consentito di costruire in golena (e rifinanziare, anche dopo 2-3 alluvioni devastatrici, tali opere negli stessi luoghi), in località pure denominate "rovinon", "palù" o simili, senza che ciò neppure mettesse sull'avviso ecc. ecc.

È soltanto negli anni '60 (rapporto del Club di Roma

sui limiti dello sviluppo; fondazione di Italia Nostra; ecc.) che anche al grande pubblico pervengono critiche a questo modo di agire, e comincia così a formarsi una cultura dell'ambiente che sta sviluppandosi sempre più. Del resto critiche al sistema allora imperante non erano mai cessate (per esempio A. Cederna ne "Il Mondo" di Pannunzio negli anni 1951-'56), ma erano state quasi totalmente ignorate.

Ora invece si assiste a un fenomeno inverso, per molti aspetti pure deleterio. L'ambiente è diventato un "affare", per cui abbiamo i falsi ecologi (per esempio le Ditte che hanno causato gravi inquinamenti) e, soprattutto, molti che, anche in buona fede, si ritengono i depositari di tutte le conoscenze concernenti l'ambiente per cui progettano e pianificano su di esso continuando di fatto a ignorarlo per una sua buona parte (i cosiddetti "architutto"). I problemi dell'ambiente sono infatti molto complessi e necessitano di essere impostati e trattati da équipes pluridisciplinari e non monoprofessionali.

Superata ormai, almeno nella cultura generale, la fase della programmazione basata sul concetto delle risorse illimitate del territorio, si tende, come obiettivo generale, a conseguire un più razionale utilizzo dello stesso definendone prioritariamente (con ordine per ora prevalentemente solo temporale) le “vocazioni” e le “penalità” in relazione alle proprie caratteristiche fisico-ambientali.

È per questo che ora si tende a recuperare zone degradate, a limitare il consumo dei terreni agricoli più fertili ostacolando o impedendo il loro uso a fini extra agricoli, a ripristinare l'edificato, a incentivare studi di destinazione d'uso di parti sempre più consistenti del territorio ecc.

I vari aspetti della situazione fisico-ambientale di un territorio devono essere oggetto, da parte di specifici specialisti, di studi di tipo analitico i cui risultati sono per lo più espressi sotto forma di carte con note illustrative.

Perché però i risultati di tali studi possano essere di effettivo aiuto per la pianificazione ambientale, essi devono essere rappresentati sotto forma di carte tematiche di sintesi. Le carte tematiche infatti consentono anche ai “non addetti ai lavori” di comprendere facilmente gli aspetti principali della problematica trattata.

La rappresentazione cartografica (generalmente affiancata da un testo esplicativo) consente infatti di:

- raffigurare i dati di base in ordine al problema trattato e la loro distribuzione nel territorio;
- acquisire una più agevole e più immediata visione di sintesi;
- impostare e realizzare una politica di salvaguardia del patrimonio fisico-ambientale e di razionalizzazione nell'uso delle risorse naturali;
- dare un carattere di maggior oggettività ai dati rappresentati.

Un documento cartografico di sintesi, che riassume e visualizzi i vari aspetti fisico-ambientali degli studi analitici, è indispensabile che venga fornito a chi pianifica e al pubblico amministratore in quanto i temi trattati nella carte d'analisi generalmente non sono d'immediata comprensione per i non specialisti, ma sono necessari anche per mostrare la “serietà” dei dati su cui poggiano le carte di sintesi.

Operando in tal modo si possono utilizzare correttamente le risorse naturali e rimuovere le principali cause che agevolano obiettivamente l'uso scorretto e speculativo del territorio; infatti le conoscenze acquisite permettono più facilmente di ridurre gli scempi che sono stati perpetrati all'ambiente approfittando dell'ignoranza di chi doveva e poteva impedirli.

Si può, comunque, affermare che la conoscenza ambientale di un territorio permette agli amministratori di effettuare le scelte ottimali in quanto:

- *fornisce* loro elementi relativi alla realtà fisica del territorio necessari perché questo venga correttamente gestito;
- *permette* di individuare, per zone definite, le rispettive “vocazioni e penalità naturali” di dette zone;
- *suggerisce* le scelte migliori dal punto di vista economico non solo per il breve, quanto per il medio e lungo termine;
- *indica* il naturale rapporto intercorrente tra ambiente e attività antropiche.

In gran sintesi si può concludere che gli studi ambientali di un territorio, illustrati in una serie di carte tematiche d'analisi e, a beneficio di pianificatori e amministratori, in una cartografia di sintesi, illustrano l'incidenza dei fattori ambientali sul costo e sulla convenienza dell'urbanizzazione delle aree o sulla loro utilizzazione a scopo agrario; è possibile inoltre applicare i risultati anche su temi specifici costruendo carte delle penalità e delle vocazioni, applicate a vari scopi, che agevolano una corretta formulazione del bilancio costi-benefici. Dall'insieme delle informazioni così rappresentate si può pervenire in modo più rapido all'applicazione di adeguate politiche d'intervento nei vari settori della programmazione territoriale.

La rappresentazione cartografica di aspetti fisici di un territorio concorre, inoltre, a far meglio comprendere all'urbanista il cosiddetto “*genius loci*”, cioè le motivazioni originarie tipo fisico-ambientale che hanno spesso caratterizzato il sorgere di un insediamento in un determinato luogo e che son poi generalmente persistite nel tempo; la conoscenza di questa logica iniziale consente di mantenere integre, se opportuno, le caratteristiche originarie particolari dell'urbanizzazione e di progettare i nuovi insediamenti in armonia con quelli preesistenti.

### Piano Provinciale d'Emergenza (PPE)

Come già scritto in precedenza, il Programma provinciale di previsione e prevenzione in materia di Protezione Civile è stato fonte di innumerevoli informazioni per la stesura dei vari Piani Provinciali di Emergenza (PPE). La conoscenza approfondita del territorio, cui ha fatto seguito, nell'ambito dell'elaborazione del PPE, l'individuazione degli scenari di rischio, ha infatti rappresentato la base da cui partire per individuare idonee modalità di comportamento nell'emergenza. Le varie versioni del PPE (VITTURI A., 2001; 2003;

2008), tutte approvate dal Consiglio Provinciale, sono state redatte dal Settore Protezione Civile e Difesa del Suolo<sup>72</sup> con la collaborazione di vari Gruppi di Lavoro in relazione alle tematiche specifiche. Attualmente è in corso di redazione un ulteriore aggiornamento del PPE nel quale saranno recepite anche le risultanze dello studio sul rischio idraulico da rete di bonifica che l'Università di Padova, Dipartimento IMAGE, sta effettuando per conto del Servizio Protezione Civile

<sup>72</sup> A. Vitturi, C. Fastelli, V. Bassan, R. Gaiardi, S. Babetto.



e di cui all'apposita scheda nel capitolo 18 "Rischio idraulico".

### Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti Urbani (PGR)

L'ultimo aggiornamento del Piano Gestione Rifiuti Urbani (PGR) è stato approvato dal Consiglio Provinciale il 20.12.2007.



Anche in questa versione il ruolo del SGP (e del Servizio Protezione Civile per il rischio idraulico) è stato di fornire le conoscenze relative agli aspetti geologici del territorio provinciale necessari per le decisioni dell'Amministrazione in merito a tale problematica.

### Progetti IRMA ed ERA sulla subsidenza

Ho già precedentemente descritto il Progetto ISES (Intrusione Salina E Subsidenza), che ha trattato tali argomenti nell'area meridionale (CARBOGNIN L. & TOSI L., 2003), e ivi ho anche accennato ai Progetti IRMA (Integrazione Rete di Monitoraggio Altimetrico) ed

ERA (Estensione Rete Altimetrica), con IRMA relativo a sandonatese e portogruarese ed ERA a veneziano, miranese e riviera del Brenta.

Solo il Progetto IRMA ha avuto una presentazione ufficiale<sup>73</sup>, anche perché il progetto è stato realizzato congiuntamente da più enti, oltre alla Provincia di Venezia: CNR - ISMAR, Magistrato alle Acque di Venezia (col Servizio Informativo del Consorzio Venezia Nuova), Consorzio di bonifica Basso Piave, Comuni di Cavallino Treporti e di Jesolo<sup>74</sup>.

In quell'occasione è stato predisposto un sintetico opuscolo informativo sia sul fenomeno "subsidenza" che sui risultati ottenuti dal progetto, con particolare riferimento ai territori dei due Comuni cofinanziatori (Cavallino Treporti e Jesolo).

I risultati complessivi dei tre progetti (ISES - IRMA - ERA) sono descritti nel capitolo 16 "Subsidenza" e nella Tav. 15.

<sup>73</sup> Il convegno "La subsidenza nel Sandonatese e Portogruarese: indagini realizzate, problemi emersi, prospettive future" si è tenuto a Jesolo il 15.03.2006; hanno relazionato gli autori e le conclusioni le ha tenute M.G. Piva, presidente del Magistrato alle Acque di Venezia.

<sup>74</sup> Hanno collaborato, fornendo dati e informazioni, anche il Consorzio di bonifica Pianura Veneta e i Comuni di Caorle, Concordia Sagittaria, Musile di Piave, San Donà di Piave, San Michele al Tagliamento e S. Stino di Livenza.





### Geologia urbana di Venezia

La SIGEA (Società Italiana di Geologia Ambientale) dal 2005 organizza ogni anno un convegno sul tema della geologia urbana in una città diversa. Per ora sono stati presentati i risultati relativi alle città di Roma, Venezia, Milano, Modena, Bari e Genova. Il convegno riguardante Venezia è stato organizzato congiuntamente dalla Provincia con la SIGEA<sup>75</sup>, e i relativi Atti sono stati pubblicati sul supplemento 3/2008 del periodico della SIGEA "Geologia dell'Ambiente" (BONDESAN A. *et al.*, 2006).



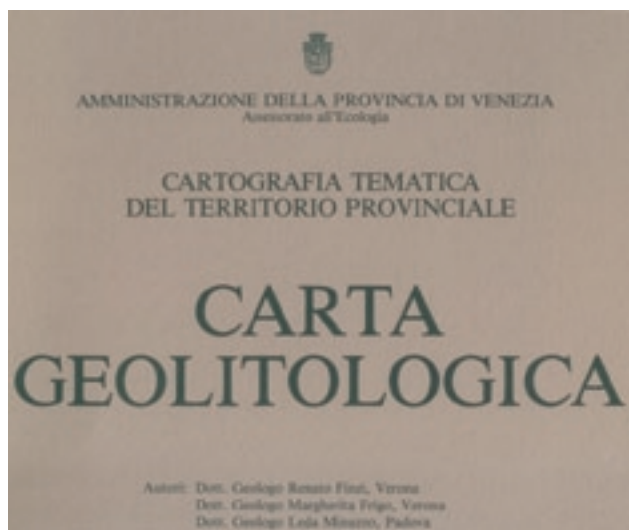
Gli studi presentati al convegno hanno avuto un'elevata risonanza (e non solo locale), stante anche la caratura degli interventi e dei relatori.

Gli Atti sono articolati in due parti (Risorse e rischi geologici a Venezia e nel veneziano: sette relatori; Le opere e le loro interferenze con l'ambiente geologico: sette relatori); tra gli intervenuti Massimo Cacciari (Sindaco di Venezia), Davide Zoggia (Presidente Provincia di Venezia), Ezio da Villa (assessore provinciale al Servizio Geologico e Difesa del Suolo) e Giuseppe Gisotti (Presidente SIGEA).

L'insieme delle relazioni esposte negli atti (BASSAN V. & VITTURI A., 2006; BONDESAN A. *et al.*, 2006b; ZANGHERI P., 2006; ZEZZA F., 2006), rappresenta un punto fermo per le conoscenze sulla situazione geologica di Venezia e del veneziano alla data del convegno.

### Carta geolitologica

Per conto dell'assessorato provinciale all'Ecologia e sulla base di sola fotointerpretazione è stata redatta nel 1987 la carta geolitologica alla scala 1:50.000



dell'intera provincia (MINUZZO L. *et al.*, 1987). Si tratta della prima carta che ha fornito informazioni sulla geologia generale di tutta la provincia.

La carta è ormai superata dal prosieguito delle conoscenze, in particolare dalla carta geomorfologica di cui ho scritto prima.

### L'acqua sotterranea: una risorsa nascosta

La pubblicazione "L'acqua sotterranea: una risorsa nascosta. Pozzi, acquiferi e falde nella provincia di



<sup>75</sup> Il convegno si è tenuto il 24.11.2006 all'auditorio della Provincia a Mestre.

Venezia" (2000) ha per autore Pietro Zangheri ed è stata voluta e finanziata dall'Assessorato alle Politiche Ambientali<sup>76</sup> nell'ambito della collana editoriale di Civiltà dell'Acqua (ZANGHERI P., 2000).

Il pregevole libretto<sup>77</sup> ha un taglio decisamente divulgativo pur mantenendo il rigore scientifico. Si avvale della grande esperienza e dottrina dell'Autore, noto esperto in idrogeologia, e in particolare di quella veneziana.

### Studi agronomici

Si è già visto che le prime tre pubblicazioni della collana degli studi geologici e difesa del suolo avevano anche aspetti di rilevante interesse agronomico, e così pure lo studio sui suoli. Infatti nel primo periodo di lavoro in Provincia ero stato inquadrato nell'ambito dell'Assessorato all'Agricoltura, e per questo ho collaborato alla realizzazione anche di altri studi che, pur non afferenti direttamente alla geologia, appartengono pur sempre al vasto filone delle Scienze della Terra; essi, inoltre, in vario modo, hanno avuto ricadute sugli studi successivi.

In proposito ricordo:

a) *I tipi prevalenti di paesaggio agrario del veneziano* (autore: G. Franceschetti<sup>78</sup>), in cui sono state trattate le possibilità che derivano da studi e indagini sul paesaggio agrario per il miglioramento degli interventi pianificatori in territorio extra-urbano (FRANCESCHETTI G., 1990);

b) *Carta dell'attitudine dei suoli allo spargimento dei liquami zootecnici: l'applicazione della metodica regionale nella provincia di Venezia* (A. Vitturi, S. Lorito, P. Zangheri)<sup>79</sup>, redatta in base a direttive regionali (LORITO S. et al.; 2002);

c) *Studi sull'agricoltura veneziana per il Piano Territoriale Provinciale - PTP* (Analisi fisico-agronomica: L. Giardini, C. e A. Giupponi; analisi socio-economica: G. Stellin, P. Rosato, G. Bertoni<sup>80</sup>) che, con metodica allora innovativa e anche assai calzante per il territorio provinciale, ha saputo coniugare aspetti fisico-agronomici e socio-economici per arrivare alla carta della tutela degli ambiti agricoli, distinti se d'interesse primario, elevato, medio, secondario.

### Rischio idraulico

Il tema del rischio idraulico è stato affrontato dalla Provincia già vent'anni fa con la pionieristica "Indagine sulle possibilità di rischio idraulico nella provincia di Venezia" (LICETO V., 1992), quindi nell'ambito prima del Programma provinciale di previsione e prevenzione (VITTURI A., 1999) e poi dei Piani Provinciali d'Emergenza (VITTURI A., 2001a; 2001b; 2003; 2008). Nel tempo le conoscenze sono andate via via affinandosi, ma si può sicuramente affermare che è a partire dalle ricerche compiute nell'ambito del PTP dall'ing. E. Musacchio che il rischio idraulico è stato più compiutamente esaminato nei suoi principali aspetti. La sintesi dei suoi studi è stata pubblicata nella rivista "Provincia di Venezia" nel 1994 (MUSACCHIO E., 1994).



L'attività di studio è però proseguita di pari passo con quella divulgativa, in quanto l'Amministrazione era conscia dell'elevato rischio idraulico per la popolazione e il territorio dipendenti dalle molteplici ragioni poi esposte nei capitoli 4 (Idrografia e bonifica idraulica) e soprattutto 18 (Rischio idraulico) di questo Geo-Atlante; voleva quindi iniziare a sensibilizzare un vasto pubblico adottando opportune iniziative.

Per questo nel trentennale della grande alluvione del 1966 ha promosso un importante convegno sulla "Prevenzione del rischio idraulico in provincia di Venezia",

<sup>76</sup> Assessore: E. Da Villa.

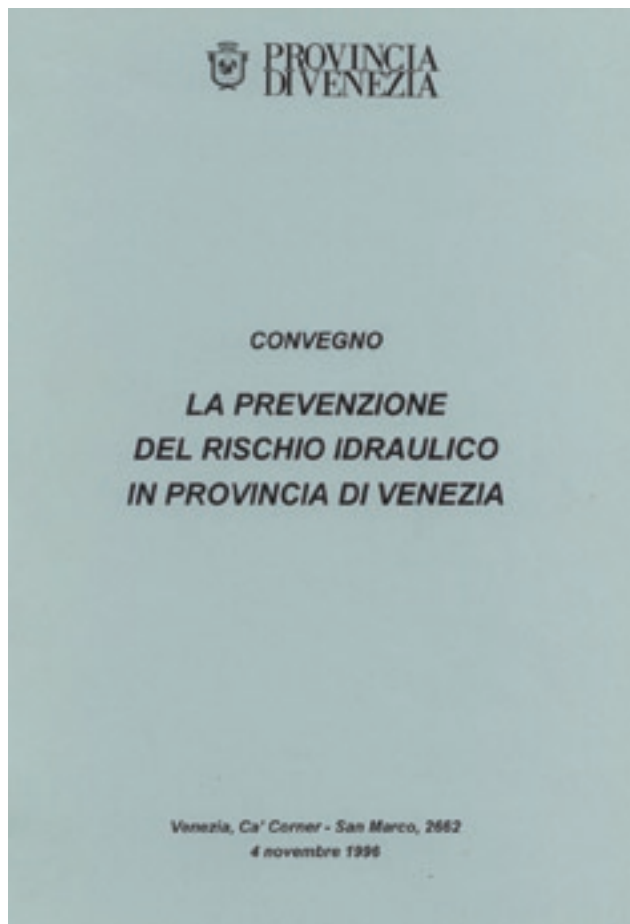
<sup>77</sup> Il testo è articolato in sette capitoli (Da dove arriva l'acqua che beviamo?; L'acqua sotterranea nel "ciclo dell'acqua"; L'acqua nel sottosuolo: acquiferi e falde; Le acque sotterranee nella pianura veneta; Le acque sotterranee della provincia di Venezia in dieci domande; Quantità e uso delle acque sotterranee; Qualità e inquinamento delle acque sotterranee) e in cinque schede (Monitorare il livello di una falda; Le risorgive; Uso, tutela e valorizzazione delle acque sotterranee nella normativa; Inquinamento delle acque sotterranee da "fonti puntuali" nella pianura veneta; Impatti conseguenti al sovrasfruttamento e all'inquinamento degli acquiferi); è riportata, inoltre, la Carta europea dell'acqua.

<sup>78</sup> Collaboratori: T. Tempesta, M. Zanetti, G. Tel; rilevatori: E. Di Marco, R. Gaiatto, G. Tel, E. Traldi, A. Vitturi; presidente: O. Pillon; assessore all'Agricoltura: L. Simionato. Presentato a Dolo (26.01.1991) e poi discusso allo IUAV di Venezia (31.01.1991) con urbanisti, agronomi e studiosi della materia. Pubblicato sul periodico "Provincia di Venezia" (n° 4/6 1990).

<sup>79</sup> Si tratta di un capitolo del libro "Modello integrato di monitoraggio su differenti realtà territoriali collegate ad un sistema informativo geografico" (FrancoAngeli Ed., Milano, 2002).

<sup>80</sup> La relativa sintesi è stata pubblicata sul periodico "Provincia di Venezia" (supplemento al n° 4/92).

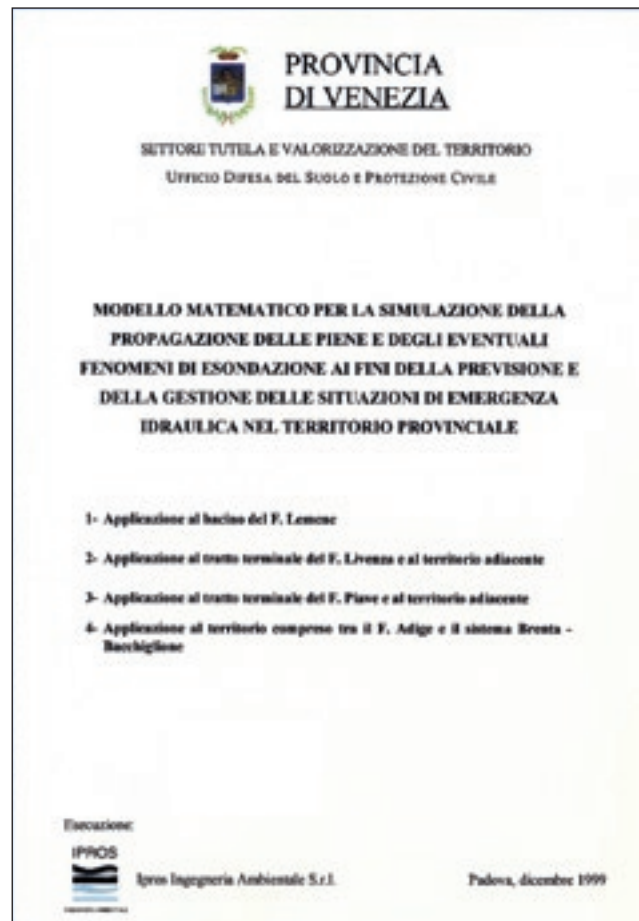
in cui sono state esposte relazioni assai interessanti<sup>81</sup> e con le brillanti conclusioni di Giovanni Damiani, nominato direttore dell'ANPA (Agenzia Nazionale Protezione Ambiente) solo il giorno prima.



L'attività di divulgazione<sup>82</sup> e di studio, inquadrata essenzialmente nel Servizio Protezione Civile, è proseguita nel tempo senza sostanziali interruzioni. Ma è stato soprattutto il "Modello matematico per la simulazione della propagazione delle piene e degli eventuali fenomeni d'esondazione ai fini della previsione e della gestione delle situazioni d'emergenza idraulica" che ha visto concentrare per lungo tempo le attività tecniche e le risorse economiche provinciali nel campo del rischio idraulico.

Il modello matematico è stato realizzato inizialmente da E & M *Engineering and Modelling* e poi da IPROS Ingegneria Ambientale (entrambe di Padova), sempre sotto la supervisione scientifica del prof. Luigi D'Alpaos dell'Università di Padova, ora Dipartimento IMAGE. Esso è stato esteso a tutto il territorio provinciale, con grado di dettaglio diverso in funzione dei dati necessari esistenti (D'ALPAOS L. & MATTICCHIO B., 1999).

Per l'epoca (1998÷2000 circa) il modello bidimensionale era all'avanguardia, tanto che la Provincia è stata invitata, unico ente italiano, al congresso internazionale "Acqua Alta München 2003" (VITTURI A & MURER D., 2003) proprio per esporre le sue realizzazioni nel campo degli studi sul rischio idraulico<sup>83</sup>. Successiva-



mente però la Regione Veneto, con risorse economiche ben maggiori, ha fatto realizzare nuovi modelli matematici che hanno di fatto reso superato quanto realizzato per prima dalla Provincia.

Si rimanda alla scheda del prof. Andrea Defina, nel capitolo 18 "Rischio idraulico", per le ultime iniziative del Servizio Protezione Civile in questa importante materia.

Infine, è il caso di ricordare che la Provincia aveva voluto anche indicare quelle che riteneva fossero le priorità da assegnare agli interventi per mitigare anche drasticamente il rischio idraulico nelle varie zone del territorio provinciale. Tale aspetto è stato prima

<sup>81</sup> Tra i relatori: E. Musacchio (Priorità da assegnare agli interventi sul rischio idraulico: un contributo per una possibile soluzione), A. Rusconi (allora neo D.G. del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale: Le reti idrauliche: ieri e oggi), V. Bixio (La bonifica idraulica e gli effetti sull'ambiente), L. D'Alpaos e B. Maticchio (Come convivere con le alluvioni), G. Fontolan e U. Scortegagna (Dissesti costieri ed erosione del litorale veneziano).

<sup>82</sup> In proposito ricordo gli "Incontri tecnici zonali sulla prevenzione del rischio idraulico" tenutisi a San Donà di Piave, Dolo, Cavarzere, San Michele al Tagliamento nel febbraio 1997, fortemente voluti dagli allora assessori alla Protezione Civile Delia Murer e all'Ecologia Gianni Moriani; tra i relatori il prof. L. D'Alpaos e il comandante dei VV.F. di Venezia Alfio Pini (ora Comandante nazionale), oltre agli esponenti locali dei Comuni e dei Consorzi di bonifica.

<sup>83</sup> Ho avuto l'onore, e il piacere, di presentare a un pubblico particolarmente qualificato, e in tedesco, la relazione, poi pubblicata in inglese negli Atti del convegno, (VITTURI A. & MURER D., 2003).



## IL PIANO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E GEOLOGICO NEL VENETO

Commissario delegato per il superamento dell'emergenza derivante dagli eventi alluvionali che hanno colpito il territorio della Regione Veneto nei giorni dal 31.10 al 2.11.2010 (OPCM n° 3906/2010)\*

A seguito dell'alluvione che ha colpito il 31.10-2.11.2010 il Veneto, e soprattutto le province di Padova, Verona e Vicenza, è stato nominato, con OPCM n° 3906/2010, un Commissario per il superamento dell'emergenza. Il Commissario delegato dal 15.11.2010 al 16.08.2011 è stato il dott. Luca Zaia (Presidente della Regione Veneto) e dal 17.08.2011 è la dott.ssa Perla Stancari (Prefetto di Verona); vicario del Commissario delegato è l'ing. Mariano Carraro (Segretario regionale per l'ambiente). Essi sono stati affiancati da un numeroso e qualificato gruppo di esperti.

Tra i compiti affidati al Commissario c'è anche la predisposizione di un piano strategico per la "pianificazione di azioni e interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico al fine della riduzione definitiva degli effetti dei fenomeni alluvionali ed in coerenza con gli altri progetti di regimazione delle acque, predisposti per la tutela e salvaguardia del territorio".

Il Commissario si è avvalso di un soggetto attuatore per la pianificazione degli interventi (ing. Roberto Casarin, Segretario delle Autorità di Bacino dell'Adige e dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta - Bacchiglione) e di un Comitato tecnico scientifico sul rischio idraulico e geologico (prof. Ing. Luigi D'Alpaos, prof. Ing. Marco Marani, prof. Ing. Alberto Mazzucato).

Tutto il personale, a tutti i livelli, ha prestato la propria opera gratuitamente.

Il piano di mitigazione del rischio idraulico, geologico e forestale nel Veneto così predisposto ha indicato in € 2.731.972.000 il costo presunto degli interventi strutturali necessari; questi sono stati classificati assegnando a ciascuno una priorità sulla base di criteri specifici (somma urgenza; indifferibili; molto urgenti; urgenti, necessari).

Il Piano analizza i bacini idrografici dell'Adige e del Brenta - Bacchiglione. Considera le principali criticità presenti nei bacini del Piave, del Livenza e del bacino scolante in laguna di Venezia; riporta, infine, alcuni interventi nei bacini del Tagliamento, Lemene, Sile, Po e Fissero Tartaro Canalbianco.

Gli interventi rispondono ad alcuni fondamentali requisiti:

- opere inserite in un contesto pianificatorio già definito;
- interventi, con un'accertata validità sotto il profilo tecnico, che possono essere anche eseguiti per successivi stralci funzionali, in relazione alla disponibilità delle risorse finanziarie;
- opere con un modesto impatto nei riguardi del sistema ambientale;

- nel settore geologico, interventi che rivestono carattere di priorità a fronte di fenomeni violenti e improvvisi.

Nell'ambito del Piano sono evidenziate anche le criticità residuali, quelle cioè non ancora superabili attraverso la programmazione di breve periodo.

Gli interventi strutturali individuati per mitigare la condizione di rischio idraulico rientrano tra le seguenti tipologie:

- interventi di manutenzione straordinaria sui corpi arginali (quali rinforzi, risagomature, rialzi ecc.);
- interventi di adeguamento degli alvei alle portate mas-

sime da definire in funzione dell'evento di progetto assegnato a ciascuna classe di opere;

- interventi di moderazione dei colmi di piena fino a ridurli a valori compatibili con lo stato attuale degli alvei dei fiumi;
- una combinazione delle due azioni precedenti.

Il Piano sottolinea, inoltre, la necessità d'intervenire in modo esteso e radicale per la messa in sicurezza della vasta e imponente rete di corpi arginali che caratterizzano tutto il territorio della pianura veneta.

E' importante sottolineare che gli interventi previsti rispondono alle esigenze evidenziate dagli eventi alluvionali del 2010, ma non esauriscono gli interventi necessari per porre in condizioni di sufficiente sicurezza tutto il territorio del Veneto. Per i fiumi Livenza e Tagliamento, infatti, gli interventi per la laminazione delle piene devono essere realizzati nei bacini montani o in

prossimità delle sezioni di chiusura, interessando pertanto la Regione Friuli Venezia Giulia con la quale è opportuno coordinarsi. Tali interventi sono ampiamente descritti negli strumenti di pianificazione già esistenti.

Il Piano contiene anche azioni non strutturali (per € 5.422.600) da realizzare per completare l'azione di presidio del territorio, che riguardano i seguenti ambiti:

1. aggiornare i rilievi topografici degli alvei;
2. predisporre un sistema per la previsione delle piene;
3. adeguare la rete di monitoraggio idrometrico e pluviometrico;
4. effettuare indagini geotecniche sui corpi arginali e nei terreni di fondazione;
5. adottare norme transitorie per evitare interventi territoriali nelle aree interessate all'evento;
6. difendere dall'antropizzazione i territori dove sono state individuate le future opere di mitigazione.

\* Sintesi, a cura di A. Vitturi, dalla pubblicazione "Veneto. La grande alluvione".



esposto dall'ing. E. Musacchio nell'ambito del citato convegno del 1996 (MUSACCHIO E., 1996) proprio per avere una qualificata platea di esperti che potesse dare la sua opinione e poi, nell'ambito del Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione, vagliato e approvato all'unanimità anche dal Consiglio provinciale (DCP del 22.07.1998; VITTURI A., 1999).



Ritengo che l'indicare, in base a criteri tecnico-scientifici preconcordati e al calcolo dei costi-benefici, le priorità d'intervento per la mitigazione del rischio idraulico sia un aspetto determinante per una corretta programmazione territoriale; poi eventuali scostamenti nelle disposizioni operative saranno in base alle risorse effettivamente disponibili; in questo modo si avrebbe anche una maggior trasparenza nelle decisioni, a vantaggio della condivisibilità delle scelte. Su questo rinvio alla scheda col Piano di mitigazione del rischio idraulico e geologico nel Veneto.

## COLLABORAZIONI

Un breve cenno sullo *staff* e sui collaboratori che hanno consentito di realizzare gli studi di cui alla citata collana geologica e quant'altro ad essa afferente. Solo nel periodo 1981-86<sup>84</sup> e a partire dal 2002 vi sono state persone inserite nell'organico provinciale che mi hanno supportato nelle tante e varie attività geologiche. Per questo è stato necessario avvalersi a lungo dell'opera di collaboratori esterni, scelti a seconda dei casi o tra esperti specifici della materia trattata o da giovani, spesso neolaureati. Questo "connubio

tra esperti ed entusiasti" ha quasi sempre dato una marcia in più nella realizzazione dei progetti.

Dopo la stagione delle consulenze e collaborazioni vi è stata quella dei rapporti con le Università (Padova e Bologna), con le quali sono state stipulate apposite convenzioni con la reciproca compartecipazione a progetti studiati in comune. Ciò ha consentito di poter fare programmazioni di durata pluriennale, consentendo così anche ai giovani collaboratori di avere rapporti di maggior durata utilizzando borse di studio finanziate dalla Provincia; di converso la Provincia ha ottimizzato l'attività di formazione preliminare. Il *top* si è avuto con lo studio geomorfologico, al quale ha partecipato una trentina di persone.

Con tale studio è iniziata anche un'altra stagione, quella dei protocolli d'intesa o convenzioni con altri enti; in un periodo di contrazione delle risorse (economiche e umane) si è voluta sfruttare ogni possibile sinergia, ciò che ha consentito di conseguire anche miglioramenti nella qualità dei risultati e nella tempistica, ma anche nella condivisione (e quindi anche nella diffusione) dei risultati.

Tutto ciò è stato anche possibile per aver avuto finalmente in organico un geologo, dato che da quando vinsi la dirigenza il tempo che potevo dedicare ai temi geologici era residuale rispetto agli altri compiti d'istituto. L'abbinamento però con la dirigenza della Protezione Civile<sup>85</sup>, che ha tra i suoi fondamenti la programmazione e la previsione, ha consentito poi di contenere tale residualità; l'amministrazione, visti anche i risultati sia tecnici che di pubblico interesse<sup>86</sup> delle attività geologiche (peraltro di competenza istituzionale), ha quindi deciso di prevedere nuovamente un posto in organico per un geologo.

Purtroppo ora si sta vivendo un periodo sostanzialmente di profonda crisi a livello globale, e anche la Provincia lo sconta. Ma resto fiducioso che avvengano, come indicato da Giambattista Vico, i "corsi e ricorsi" della storia e che l'attuale pagina di forti difficoltà venga presto voltata. Le premesse, con questo Atlante, ci sono tutte.

## L'ATLANTE GEOLOGICO

Anche qui vorrei ricordare il percorso che ha consentito di raggiungere gli obiettivi descritti nel GeoAtlante. Con riferimento ai singoli capitoli fornisco quindi qualche elemento di lettura preliminare alla lettura dei capitoli stessi.

<sup>84</sup> Nel primo periodo P. Campaci (biologo) col Sig. P. Scarnà; poi (2002) l'assunzione di un geologo (la dott.ssa V. Bassan, da allora responsabile del Servizio Geologico, Difesa del Suolo e Tutela del Territorio) ha messo fine a un troppo lungo periodo in cui l'utilizzo di soli collaboratori esterni a vario titolo ha penalizzato, in termini di tempo ed economici, l'attività provinciale nel campo geologico.

<sup>85</sup> Fortemente voluto dall'allora assessora alla Protezione Civile Delia Murer.

<sup>86</sup> I convegni di presentazione dei risultati dei vari progetti hanno sempre avuto, nell'arco di oltre vent'anni, un numero consistente di partecipanti e la presenza di relatori assai qualificati.

### Microrilievo<sup>87</sup>

Già nel primo studio della collana del 1983 (COMEL A. & VITTURI A., 1983) è stata definita l'importanza della conoscenza del microrilievo del territorio indagato, e per questo è stata pubblicata, in scala 1:100.000, la carta con le conoscenze di allora e, nel testo, è stato inserito un apposito capitolo illustrante la situazione altimetrica<sup>88</sup>. Nello stesso modo si è preceduto per le parti meridionale (BASSAN V. *et al.*, 1994)<sup>89</sup> e centrale (BASSAN V. & VITTURI A., 2003a)<sup>90</sup>. Una visione complessiva della situazione altimetrica di tutto il territorio provinciale si ha invece, per la prima volta, nella "Indagine sulle possibilità di rischio idraulico nella provincia di Venezia (ILICETO V., 1992), dove la "Carta del microrilievo", in tre fogli, è alla scala 1:50.000 ed è rappresentata con isoipse e fasce altimetriche<sup>91</sup>.

Un'ulteriore elaborazione delle quote, a cura di P. Rosetti per conto della Provincia e poi modificata da P. Mozzi, A. Bondesan e (per la laguna di Venezia) da L. Bincoletto, è stata realizzata nell'ambito della carta geomorfologica della provincia di Venezia (BONDESAN A. *et al.*, 2004a).

A questa è seguita quella presente in questo Geo-Atlante (capitolo 1 e Tav. 1), cui rinvio.

Sottolineo come nell'arco di pochi anni si è passati dalla presenza di ampie aree prive totalmente di dati altimetrici (nella pubblicazione del 1983 risultava priva di quote - se non per le poche riportate nelle Tavole IGM - l'ampia fascia dei territori di recente bonifica di portogruarese e sandonatese) a quella in cui tutto il territorio provinciale risultava quotato nel dettaglio in base alla CTR 1:5000, fino alla situazione attuale in cui i dati numerici della CTRN hanno consentito elaborazioni informatizzate. Il rapido sviluppo delle tecnologie (GPS, *laser scanner*) consente ora di migliorare decisamente le elaborazioni e quindi la corrispondenza e la rappresentazione (Modello Digitale del Terreno - DTM, ad esempio) tra cartografie e realtà territoriale.

Da ultimo, segnalo che il microrilievo rappresentato nelle varie cartografie è stato sostanzialmente depurato dalle quote relative ad argini, rilevati e in generale a quanto dipendente dall'attività antropica stante gli scopi (geomorfologici, soprattutto) per i quali le elaborazioni erano state fatte. Nel caso della Protezione Civile, invece, l'indicazione di tali presenze con le loro quote risulta invece indispensabile, per cui esse sono state considerate, ad esempio, nel Modello matematico di cui scritto precedentemente nel paragrafo sul rischio idraulico in questo stesso capitolo<sup>92</sup>.

### Profilo storico<sup>93</sup>

Il primo studioso di Scienze della Terra che, almeno nel Veneto, ha sistematicamente fatto precedere con studi storici le indagini e ricerche in campo geologico è stato il prof. Alvise Comel<sup>94</sup>; infatti la maggior parte delle sue pubblicazioni che comprendono un rilevamento dei terreni, e in particolare quelle della serie "Studi pedologici in provincia di Venezia", sono precedute da un breve *excursus* storico dell'area, che

fornisce gli elementi - *ex ante* e *ex post* - che consentono di comprendere l'evoluzione di quel territorio e quindi il perché della situazione litopedologica della zona stessa.

Condividendo tale impostazione, fin dal primo studio (COMEL A. & VITTURI A., 1983) della collana, relativo alla parte nord-orientale della provincia, è stato redatto il "Profilo storico" (BROCCA G., 1983), al quale è stata affiancata una "Appendice al <Profilo storico>" (VITTURI A., 1983) nella quale sono state indicate le principali correlazioni tra i dati storici e i rilievi geopedologici svolti; inoltre, sono state commentate e descritte, raffrontandole con la carta geopedologica in scala 1:50.000, le due cartografie relative alla situazione topografica esistente nel 1833 e nel 1892 (queste in scala 1:100.000).

Anche nello studio relativo alla parte meridionale della provincia (BASSAN V. *et al.*, 1994) vi è il "Profilo storico" (PIZZAMANO P. *et al.*, 1994), nel quale si tratta dell'Ordine ed evoluzione del territorio padano e dell'organizzazione e razionalizzazione del territorio<sup>95</sup> e poi, descrivendola sulla base di due cartografie in scala

<sup>87</sup> Si veda il capitolo 1 "Microrilievo" e la Tav. 1.

<sup>88</sup> Autore del capitolo "Carta altimetrica" e della "Carta dell'altimetria e della bonifica idraulica" in scala 1:100.000 è stato A. Vitturi; rimando a quanto indicato per approfondimenti.

<sup>89</sup> In questo studio la carta del microrilievo è stata pubblicata solo come figura in quanto già compresa in una precedente pubblicazione (ILICETO V., 1992).

<sup>90</sup> Autore della carta del "Microrilievo", in scala 1:100.000, è stato P. Rosetti con la collaborazione di P. Mozzi.

<sup>91</sup> Autori: V. Illiceto (parte nord-orientale e centrale) e A. Vitturi (parte meridionale); collaborazione di J. De Rossi, L. Gobbo e A. Salviati.

<sup>92</sup> Una prova di determinare, evidenziandole, le caratteristiche dei principali rilevati (stradali, autostradali, ferroviari, arginali ecc.) era stata fatta nel 2000 per l'area centro-meridionale della provincia, ma non era andata a buon fine per inadeguatezza del *software* allora impiegato.

<sup>93</sup> Si veda il capitolo 2 "Profilo storico" e le Tavv. 2 - 3.

<sup>94</sup> Alvise Comel (1902-1988) è nato a Rovereto (TN), da padre goriziano (il pittore Luigi) e madre di Latisana (UD), si laureò in scienze agrarie a Milano e fu libero docente in geologia applicata dal 1939 all'Università di Bologna. Nel 1924 giunse alla Stazione Chimico Agraria di Udine dove venne assunto quale assistente di ruolo nel 1925 dopo il servizio militare. Nel 1948 assunse la direzione dell'Istituto Chimico Agrario Sperimentale di Gorizia, nel 1956 quella della Stazione Chimico Agraria Sperimentale di Udine e nel 1968 fu nominato direttore dell'Istituto di Firenze. E' autore di circa 190 saggi e pubblicazioni. La sua vasta produzione scientifica, in gran parte dedicata allo studio del suolo, ha portato un forte contributo alla conoscenza dei terreni del Friuli Venezia Giulia e del Veneto. Nella motivazione per il Premio Epifania, conferitogli nel 1981, si legge: "Geologo e ricercatore di chiara fama nel campo della sperimentazione chimico agraria, ha allargato le conoscenze scientifiche sul territorio del Friuli anche in relazione alle esigenze dell'agricoltura, con una copiosa attività pubblicistica spiegata fin dal 1923". (da <http://www.seppenhof.it/>, modificato). Gli ultimi anni della sua attività, sia sul campo che negli scritti, si è rivolta soprattutto al Veneto e alla provincia di Venezia. Ho avuto la fortuna di averlo avuto come "Maestro" nei suoi ultimi anni e di aver realizzato con lui quella che è stata, per me, la prima pubblicazione e, per lui, l'ultima (COMEL A. & VITTURI A., 1983).

<sup>95</sup> Questa parte è stata scritta da Paola Pizzamano (storica dell'arte in Rovigo).



1:50.000<sup>96</sup>, della situazione topografica esistente nel 1833 e nel 1892<sup>97</sup>.

Non è stato invece realizzato il profilo storico relativamente alla parte centrale della provincia nell'ambito dello studio specifico (BASSAN V. & VITTURI A., 2003a), in quanto era già in corso lo studio sulla geomorfologia di Venezia (BONDESAN A. & MENEGHEL M., 2004; BONDESAN A. *et al.*, 2004a), nel quale l'argomento è stato trattato, pur non con propria autonomia, relativamente a tutta la provincia, come invece poi fatto, esaurientemente, nell'ambito del capitolo 2 di questo GeoAtlante e nelle Tavv. 2 e 3.

La sintesi, aggiornata, del Profilo storico nel GeoAtlante sostanzialmente sostituisce quanto realizzato in precedenza, tanto più che quest'ultimo è frutto e conseguenza della carta geomorfologica; si basa quindi sul metodo interdisciplinare allora adottato e ha quindi utilizzato dati provenienti da discipline e strumenti diversi.

Vorrei evidenziare, in particolare, il metodo, il rigore e la novità di quest'ultimo Profilo storico che si basa su lettura e interpretazione di una molteplicità di dati, che ha permesso di mettere a confronto quanto emergeva da geomorfologia, cartografia storica e archeologia con quanto ci tramandano le fonti, e in molti casi di spiegarle come, ad esempio, quanto riguarda il percorso del *Meduacus*, qui oggetto di apposita, dettagliata scheda.

### Geoarcheologia<sup>98</sup>

La trattazione autonoma degli aspetti archeologici e le loro interrelazioni con quelli geologici è stata sviluppata nella pubblicazione "Geomorfologia della provincia di Venezia" (BONDESAN A. & MENEGHEL M., 2004) e nella relativa cartografia (BONDESAN A. *et al.*, 2004a). Dedicati a questi aspetti vi sono infatti interi capitoli (La Cartografia Storica; L'Archeologia; Il popolamento pre-romano e romano nel territorio della provincia di Venezia), paragrafi (Il popolamento e le direttrici fluviali nell'area tra Piave e Sile in epoca antica; Le evidenze archeologiche), schede (Viabilità e territorializzazione in epoca romana nel settore meridionale della provincia di Venezia; Per una Venezia prima di Venezia: per una Carta Archeologica della laguna di Venezia) e appendici (I siti archeologici della provincia di Venezia<sup>99</sup>).

Ma è soprattutto dal fatto che tra gli enti che hanno reso possibile questa pubblicazione vi sia anche il "Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto", che vi sia la prefazione di Maurizia de Min (Soprintendente per i Beni Archeologici del Veneto) e che tra gli autori vi siano personalità famose nel campo dell'archeologia (quali Francesca Ghedini, Luigi Fozzati, Simonetta Bonomi, Ernesto Canal) che risulta come sia stato elevato e sinergico il ruolo dell'archeologia con quello delle scienze della terra.

Il proseguimento del lavoro interdisciplinare della carta geomorfologica ha prodotto, oltre alla carta delle unità geologiche, anche quella delle unità di paesag-

gio geoarcheologico (Tav. 4) che rimane una delle prime iniziative in tal senso in Italia; da migliorare e rivedere sicuramente, ma una delle prime.

Il metodo di lavoro pluri- e inter-disciplinare instauratosi con questo lavoro è poi proseguito e ha dato altri pregevoli frutti; tra tutti il Progetto via Annia (VERONESE F. - a cura di, 2009; 2011).

Personalmente sono decisamente fautore di queste collaborazioni<sup>100</sup>, che ritengo molto importanti per entrambe le scienze (archeologia e geologia), in quanto consente un deciso avanzamento delle conoscenze e, in ultima analisi, accresce la cultura in tutti noi.

### Idrografia e bonifica idraulica<sup>101</sup>

La situazione idrografica e della bonifica idraulica è stata esaminata fin dal primo degli studi della collana geologica, relativo alla parte nord-orientale della provincia (COMEL A. & VITTURI A., 1983), sia nel testo che in cartografia<sup>102</sup>. Nello stesso modo si è preceduto per le parti meridionale (BASSAN V. *et al.*, 1994)<sup>103</sup> e centrale (BASSAN V. & VITTURI A., 2003a)<sup>104</sup>.

L'idrografia è stata diffusamente trattata anche nella Indagine sulle possibilità di rischio idraulico nella provincia di Venezia (ILICETO V., 1992)<sup>105</sup> e pure, con la bonifica idraulica, nel Programma di previsione e prevenzione in materia di Protezione Civile (VITTURI A. - a cura di, 1999)<sup>106</sup>.

Con una visione più ampia, cioè relativa a tutto il corso del fiume e non solo al tratto in cui scorrono in provincia, i fiumi principali sono stati esaminati anche nella Geomorfologia della provincia di Venezia (BONDESAN A. & MENEGHEL M., 2004)<sup>107</sup>.

<sup>96</sup> Le due cartografie sono state elaborate da Lucia Gobbo (geologo in Padova), Dario Grillo (geologo in Cavarzere), Andrea Salvagnini (agronomo in Adria) e Andrea Vitturi.

<sup>97</sup> Parte scritta da Dario Grillo e Andrea Salvagnini.

<sup>98</sup> Si veda il capitolo 3 "Geoarcheologia" e la Tav. 4.

<sup>99</sup> Questi siti sono integralmente richiamati anche nel GeoAtlante e le loro ubicazioni sono riportate nelle Figg. 3.16 + 3.34.

<sup>100</sup> Forse anche per motivi familiari; fin da piccolo, infatti, ero affascinato dai racconti di un parente (G.B. Scarpari), fondatore del Museo Archeologico di Adria.

<sup>101</sup> Si veda il capitolo 4 "Idrografia e bonifica idraulica" e la Tav. 5.

<sup>102</sup> Autore del paragrafo "Bonifica idraulica" e della "Carta dell'altimetria e della bonifica idraulica" in scala 1:100.000 è stato A. Vitturi; rimando a quanto indicato per approfondimenti.

<sup>103</sup> Autore dei paragrafi "Idrografia" e "Bonifica idraulica" è stato E. Musacchio; autori della carta "Franco di bonifica", in scala 1:50.000, sono stati A. Vitturi, V. Bassan, M. De Sandre, J. De Rossi.

<sup>104</sup> V. Bassan e A. Vitturi sono stati gli autori del capitolo "Acque superficiali", che comprende l'idrografia e la bonifica idraulica.

<sup>105</sup> Nel paragrafo "Assetto idrografico" e nella "Carta del rischio idraulico" in scala 1:50.000 (in 3 fogli).

<sup>106</sup> Autori del capitolo "Rischio idraulico", che comprende anche la descrizione del sistema idrografico e le condizioni della bonifica, sono stati E. Musacchio ed E. Murador.

<sup>107</sup> Sara Magri è l'autrice del capitolo "I fiumi della provincia di Venezia".

Alle pubblicazioni citate si rimanda per maggiori dettagli rispetto a quanto sintetizzato nel capitolo 4 "Idrografia e bonifica idraulica" di questo GeoAtlante. Nella relativa cartografia di Tav. 5 i corsi d'acqua sono distinti a seconda se di competenza statale o dei Consorzi di bonifica; sono anche indicati i principali corsi d'acqua privati. Questo aspetto, d'importanza pratica, non è facilmente rintracciabile in altre cartografie. Anche l'indicazione, nella stessa tavola, delle diverse aree sottoposte a scolo naturale o meccanico o alternato è aggiornato, e quindi sostituisce quanto pubblicato in precedenti cartografie provinciali.

### Banche dati<sup>108</sup>

Per conoscere la situazione litostratigrafica in territori di pianura le osservazioni dirette, o anche indirette (geofisica), sono sostanzialmente sempre necessarie. Non è infatti deducibile dalla superficie, se non per similitudine con territori limitrofi già conosciuti, quale sia la natura del sottosuolo e la successione dei vari strati (o falde, in idrogeologia).

E' per questo che fin dagli anni '80 uno degli scopi primari del Servizio Geologico provinciale è stato quello di acquisire il maggior numero di stratigrafie di sondaggi e di pozzi (comprese le loro ubicazioni e altre caratteristiche), ricercandoli in vari contesti (pubblicazioni esistenti e relazioni professionali, principalmente) e archiviandoli su supporti cartacei, come si usava all'epoca.

Il possedere le conoscenze necessarie relativamente a suolo, sottosuolo e acque sotterranee è però condizione preliminare, ma non sufficiente, per poter realizzare elaborazioni varie, carte tematiche ecc., e più in generale per rendere fruibili a fini scientifici e/o applicativi i dati posseduti.

Per questo, con l'affermarsi dell'informatica, a partire dal 1991 e su impulso dell'allora collaboratore Jacopo De Rossi, si è iniziata l'informatizzazione delle prove geognostiche (DE ROSSI J. & VITTURI A., 1992).

Col procedere degli anni, e con l'efficace attività di tutto lo *staff* del SGP, ma in particolare di Andrea Mazzuccato, l'archivio informatizzato si è sia esteso ad altre banche dati (come dettagliatamente esposto nel capitolo 5 "Banche dati del Servizio Geologico Provinciale") sia decisamente perfezionato seguendo il rapido avanzare delle nuove tecniche; in particolare tutte le prove sono state anche georeferenziate.

Inoltre, in diversi casi vi è stata anche la condivisione delle banche dati con altri enti nel quadro di appositi accordi formali.

Su questo argomento giova qui ricordare che, nel 2005, la Provincia ha organizzato un apposito "Seminario su banche dati geologici", proprio per confrontarsi su questo importante argomento con realtà nazionali e internazionali<sup>109</sup>, dal quale è risultato sia la bontà del percorso finora fatto che quanto risulta opportuno per migliorarsi; tali consigli sono stati poi recepiti e ora le banche dati provinciali nel campo delle Scienze della Terra sono ben fruibili per le finalità della Provincia<sup>110</sup>.

A titolo d'esempio dell'importanza che è stata data alla banca dati dei sondaggi già molti anni fa, posso far presente che nello studio geoambientale della parte meridionale della provincia è riportata la "Scheda segnaletica per l'individuazione dei punti d'esecuzione dei sondaggi geognostici" (Fig. 5.1) e che, nello stesso volume, è allegata la carta, in scala 1:50.000, con la "Ubicazione dei punti di rilevamento"<sup>111</sup>.

L'importanza che la Provincia ha sempre dato alle sue banche dati geologiche è anche testimoniata dalla pubblicazione, su un libro, di BASSAN V. *et al.*, 2002, nella quale già dal titolo si afferma che le banche dati provinciali sono un "patrimonio comune a servizio del cittadino e del territorio". Inoltre, per migliorarsi occorre anche confrontarsi; anche per questo la struttura delle banche dati provinciali, e i risultati (carte tematiche) che si ottengono col loro utilizzo, sono stati oggetto di apposite presentazioni pubbliche seguite da dibattito (DE ROSSI J. & VITTURI A., 1992; VITTURI A. *et al.*, 2000).

Infine, ricordo che anche nel Programma provinciale di previsione e prevenzione in materia di Protezione Civile (VITTURI A. *et al.* - a cura di, 1999) era presente un capitolo specifico sulle banche dati<sup>112</sup>, e così pure nella "Geomorfologia della provincia di Venezia" (BONDESAN A. & MENEGHEL M., 2004) vi era un apposito, esauriente capitolo<sup>113</sup>.

### Suoli<sup>114</sup>

E' dallo studio sui terreni agrari nel portogruarese e sandonatese (COMEL A. & VITTURI A., 1983; VITTURI A.

<sup>108</sup> Si veda il capitolo 5 "Banche dati" e le Tavv. 6 - 7.

<sup>109</sup> Il seminario, prettamente tecnico, ha visto, dopo l'esposizione delle "Motivazioni e aspettative del seminario" (A. Vitturi), prima la "Presentazione delle banche dati geologiche provinciali" (V. Bassan, F. Benincasa, E. Conchetto, A. Mazzuccato) e poi, a seguire, una serie di "Esempi di Banche Dati geologici e relative cartografie informatizzate e georeferenziate" (J. Schittekat - Università di Lovanio: DB di Fiandre, Vallonia e B.R.G.M. francese; F. Toffoletto e R. Campana - Regione Veneto: DB geografici del progetto CARG; P. Giandon - ARPAV: DB dei suoli veneti; R. Rosselli - Consorzio Venezia Nuova: DB geografici della Laguna di Venezia; F. Ventura - APAT: Il sistema informativo del Dip. Difesa del Suolo dell'APAT; L. Lovison - Harvard University: Gestione di banche Dati Georeferenziate attraverso *Web Mapping* e Conclusioni della mattinata; nel pomeriggio vi è stata una Tavola rotonda su "Problematiche principali delle banche dati geologici" coordinata da A. Vitturi.

<sup>110</sup> Da troppo tempo però permane la precarietà del personale dedicato, che purtroppo incide notevolmente la permanenza nel tempo dell'eccellenza dell'attività del SGP.

<sup>111</sup> Vengono ubicati con simbologia distinta: Sondaggi meccanici e trivellate manuali; sondaggi con piezometro e numero d'ordine; profili del suolo; prove penetrometriche statiche e dinamiche. Autori: D. Grillo, V. Bassan, G. Borsetto, J. De Rossi, M. De Sandre, L. Gobbo, A. Salvagnini, G. Vianello, A. Vitturi.

<sup>112</sup> Autore: Pietro Zangheri.

<sup>113</sup> "Le banche dati disponibili"; autori: A. Bondesan, E. Conchetto, S. Magri, I. Vinci. Il capitolo è così articolato: Gli archivi della Provincia di Venezia; Gli archivi del Dipartimento di Geografia; Le banche dati del Servizio Informativo; Gli archivi dell'ARPAV.

<sup>114</sup> Si veda il capitolo 6 "Suoli" e la Tav. 8.

*et al.*, 1983) che ha avuto inizio la collana da cui deriva, e ne fa parte, questo GeoAtlante.

Infatti, al periodo della mia assunzione in Provincia (ottobre 1980) era stato da poco approvato il Piano Regionale di Sviluppo che prevedeva, nell'ambito provinciale, due Piani Zonali Agricoli (Adria - Chioggia, con i comuni di Cavarzere e Chioggia; Oderzo - San Donà di Piave - Portogruaro: tutti i comuni del portogruarese e sandonatese<sup>115</sup>).

L'allora assessore provinciale all'agricoltura, Gabriele Anese, intuì le possibilità date dalle scienze della terra per le finalità dei Piani suddetti (esposte in VITTURI A., 1980), mi diede fiducia e mi affidò l'incarico di realizzare la carta geopedologica<sup>116</sup> avvalendomi della consulenza di Alvisé Comel, dandomi anche la disponibilità del personale interno necessario<sup>117</sup> e i mezzi economici per le analisi dei terreni pure necessarie.

Passando poi alla parte meridionale della provincia, stante che il prof. A. Comel per l'avanzata età e per la non conoscenza dei luoghi non era più disponibile a collaborare in modo organico e continuato, su consiglio del prof. Fiorenzo Mancini dell'Università di Firenze<sup>118</sup> è iniziata una lunga collaborazione col prof. Gilmo Vianello dell'Università di Bologna. Con lui si concluse lo studio geopedologico dei comuni di Cavarzere, Chioggia e Cona (BASSAN V. *et al.*, 1992; 1994) e s'iniziò a impostare l'analogo studio per la parte centrale della provincia (veneziano, miranese, riviera del Brenta); si realizzarono anche altri studi connessi, quale l'attitudine dei suoli allo spargimento dei liquami (LORITO S. *et al.*, 2002), di nuova competenza istituzionale.

Però gli studi iniziati nell'area centrale non vennero completati in quanto con l'istituzione nell'ARPAV dell'Osservatorio regionale suolo la competenza, già provinciale, passò a questo nuovo soggetto che, dotato di personale specializzato e fortemente motivato e anche del laboratorio per le analisi dei terreni, iniziò a redigere le prime carte dei suoli iniziando dal bacino scolante in laguna di Venezia (ARPAV, 2004) e poi estendendole a tutto il Veneto (ARPAV, 2005).

Risultò quindi ovvio che, per questo e altri motivi, venisse affidato all'ARPAV il completamento del programma sui suoli della provincia relativamente prima alla parte centrale e poi a tutta la provincia, che si concluse nel 2008 (RAGAZZI F. & ZAMARCHI P., 2008), praticamente così concludendo, in modo definitivo, l'esperienza provinciale in questa interessante materia.

### Geomorfologia<sup>119</sup>

Va a merito e ricordo di Leda Minuzzo di aver realizzata la prima cartografia geomorfologica su tutto il territorio provinciale in base a sola fotointerpretazione (MINUZZO L. *et al.*, 1987).

L'aspetto geomorfologico è stato poi trattato relativamente alla sua parte meridionale e, di riflesso, a quella posta a sud del Naviglio Brenta (oltre a parte delle province di Padova e Rovigo). L'autore, nell'ambito di quello che si è purtroppo rivelato essere il suo ultimo lavoro (BASSAN V. *et al.*, 1994)<sup>120</sup>, è stato Vito Favero

del CNR - ISDGM di Venezia. Nello studio geoambientale della parte meridionale della provincia, infatti, V. Favero è stato l'autore sia del capitolo "Principali lineamenti morfologici" che<sup>121</sup> dell'analoga cartografia in scala 1:100.000.

Pur trattandosi di un lavoro assai, e tuttora, valido, è da considerarsi sostanzialmente superato stante quanto poi prodotto nell'ambito della Carta geomorfologica della provincia di Venezia (BONDESAN A. *et al.*, 2004) e delle relative Note illustrative (BONDESAN A. & MENEGHEL M., 2004).

Anche nell'area centrale<sup>122</sup> della provincia (BASSAN V. & VITTURI A., 2003a; 2003b) è stata esaminata la situazione geomorfologica nel capitolo "Caratteristiche geomorfologiche principali", però solo a grandi linee perché era già in fase di completamento la citata Carta geomorfologica della provincia di Venezia con le relative Note illustrative, ben più esaustiva.

Infine, le conoscenze acquisite all'epoca sono state anche inserite, sintetizzandole, nel Programma provinciale di previsione e prevenzione in materia di Protezione Civile (VITTURI A. *et al.* - a cura di, 1999) e poi nelle tre successive edizioni del Piano Provinciale d'Emergenza (VITTURI A. - a cura di, 2001a; VITTURI A. - a cura di, 2003a; VITTURI A. - a cura di, 2008); sia nel Programma che nei tre Piani era presente anche una carta geomorfologica, redatta in base ai dati di volta in volta disponibili.

### Geologia<sup>123</sup>

Pur se dedicato principalmente alla conoscenza dei terreni agrari, già il primo studio geopedologico della parte nord-orientale della provincia (COMEL A. & VIT-

<sup>115</sup> All'epoca l'attuale comune di Cavallino Treponti faceva ancora parte del comune di Venezia.

<sup>116</sup> Lo studio agronomico invece venne successivamente affidato all'ISATEC di Mestre, che si avvale della collaborazione di C. Antoniani, P. Belvini, W. Golfetto e A. Zamboni; la pubblicazione dei due studi (geopedologico e agronomico) fu però unitaria.

<sup>117</sup> Il validissimo biologo Paolo Campaci e l'applicato Paolo Scarnà.

<sup>118</sup> Già professore ordinario di geologia applicata presso la Facoltà di agraria dell'Università di Firenze, è oggi professore emerito dello stesso ateneo. Ha svolto un'intensa attività in pedologia, occupandosi delle caratteristiche dei terreni, con particolare riferimento all'argilla. Dalla morte di A. Comel (1988) è il decano dei pedologi italiani.

<sup>119</sup> Si veda il capitolo 7 "Geomorfologia" e la Tav. 9.

<sup>120</sup> Due giorni dopo aver completata la revisione della cartografia e del testo è stato improvvisamente colpito dall'*ictus* che gli ha impedito, fino alla sua morte (2010), di proseguire la sua attività di valido e rinomato studioso.

<sup>121</sup> Con la collaborazione di V. Bassan e L. Gobbo.

<sup>122</sup> Per i soli comuni di Marcon e di Martellago, Noale, Salzano e Scorzé erano state precedentemente realizzate due carte dei lineamenti morfologici in scala 1:25.000, col relativo testo esplicativo, nell'ambito dello "Studio geologico propedeutico al piano provinciale dell'attività di cava" (RIZZETTO C. *et al.*, 1995).

<sup>123</sup> Si veda il capitolo 8 "Geologia" e la Tav. 10.



TURI A., 1983) ha trattato alcuni aspetti geologici<sup>124</sup>; in particolare vi sono i capitoli "Generalità sulla genesi della pianura" e "Principali fasi di costruzione della pianura", esaminati anche in VITTURI A. *et al.*, 1983. Gli aspetti geologici hanno poi avuto trattazione autonoma e maggiore nello studio della parte meridionale della provincia (BASSAN V. *et al.*, 1992; 1994), in cui vi è il capitolo "Caratteristiche litologiche principali"<sup>125</sup>, la "Carta dei sistemi litologici"<sup>126</sup> e la carta con le "Sezioni geologiche"<sup>127</sup>.

Infine, lo Studio geoambientale del territorio provinciale, parte centrale (BASSAN V. & VITTURI A., 2003)<sup>128</sup> ha pure trattato la situazione geologica dell'area in esame ("Il contesto geologico"; "Sistemi litologici"; "Carta dei sistemi litologici alla scala 1:50.000"<sup>129</sup>).

Da segnalare che le conoscenze acquisite all'epoca relativamente alla geologia sono state anche inserite, sintetizzandole, nel Programma provinciale di previsione e prevenzione in materia di Protezione Civile (VITTURI A. *et al.* - a cura di, 1999) e poi nelle tre successive edizioni del PPE - Piano Provinciale d'Emergenza (VITTURI A. - a cura di, 2001a; VITTURI A. - a cura di, 2003a; VITTURI A. - a cura di, 2008).

In particolare segnalo che nel PPE del 2008 vi è un'interessante cartografia, in scala 1:100.000, illustrante la litologia del territorio provinciale desunta dalle informazioni esistenti prima della pubblicazione sulle Unità geologiche<sup>130</sup>.

Con la pubblicazione di "Le unità geologiche della provincia di Venezia" (BONDESAN A. *et al.*, 2008) quanto contenuto nei succitati studi viene di fatto ad essere superato, pur mantenendo la sua sostanziale validità. Restano comunque d'interesse anche alcune pubblicazioni pur se inserite in contesti diversi rispetto alla collana degli studi geologici provinciali (BASSAN V. *et al.*, 1997b), soprattutto se concernenti la situazione geologica della città di Venezia (BONDESAN A. *et al.*, 2006a; BASSAN V. & VITTURI A., 2006).

### Geositi<sup>131</sup>

Un primo censimento dei geositi insistenti in provincia era già stato eseguito nell'ambito del primo PTP e presentato in ambito internazionale (BASSAN V. & SCORTEGAGNA U., 1996). Esso è stato poi integralmente rivisto nell'ambito di quanto poi realizzato assieme alla SIGEA e poi pubblicato (BONDESAN A. & LEVORATO C., 2008); anche questo studio ha avuto una presentazione a livello internazionale (BASSAN V. *et al.*, 2009).

### Sismicità<sup>132</sup>

Quanto riguarda la sismicità del territorio provinciale è stato trattato per la prima volta nel Programma provinciale di previsione e prevenzione in materia di Protezione Civile (VITTURI A. *et al.* - a cura di, 1999) da parte di V. Iliceto nel capitolo sul rischio sismico<sup>133</sup>.

Successivamente lo stesso autore è andato approfondendo sempre più la materia nell'ambito del Piano Provinciale d'Emergenza (PPE), che il Consiglio provinciale ha approvato prima nel 2001 (VITTURI A. - a cura di, 2001a), poi nel 2003 (VITTURI A. - a cura

di, 2003a) e, infine, nel 2008 (VITTURI A. - a cura di, 2008).

Nell'ultima versione del PPE vi è allegata la carta, in scala 1:100.000, con la "Classificazione sismica dei comuni in base all'OPCM n° 3271 del 20.03.2003", che comprende anche la "Mappa di pericolosità sismica (OPCM n° 3519/2006)" e la "Massima intensità macrosismica comunale".

La sintesi presente in questo GeoAtlante compendia i contenuti dei vari PPE<sup>134</sup>.

### Climatologia<sup>135</sup>

Già nello studio geopedologico dell'area nord-orientale (COMEL A. & VITTURI A., 1983) vi è il capitolo "Cenni di climatologia"<sup>136</sup> stante l'importanza di tale argomento. Gli aspetti climatici riguardanti l'intero territorio provinciale sono apparsi però per la prima volta nell'ambito del Programma provinciale di previsione e prevenzione in materia di Protezione Civile (VITTURI A. *et al.* - a cura di, 1999)<sup>137</sup>. In quel caso ci si è affidati al Centro Sperimentale per l'Idrologia e la Meteorologia (CSIM) della Regione Veneto (ora ARPAV) nelle persone di Marco Monai, Gabriele Formentini e Franco Zardini. Successivamente tali tematismi sono stati ulteriormente approfonditi e aggiornati nelle tre successive edizioni del Piano Provinciale d'Emergenza - PPE (VITTURI A. - a cura di, 2001a; VITTURI A. - a cura di, 2003a; VITTURI A. - a cura di, 2008). In particolare nell'ultimo PPE vi è, oltre a quanto sintetizzato all'interno del testo, un'estesa Appendice e, inoltre, l'allegata cartografia dei "Rischi climatici", nella quale vi è:

<sup>124</sup> Ricordo che A. Comel, già negli anni '30 del secolo scorso, è stato l'autore del primo Foglio della Carta geologica d'Italia di "Pordenone" (che interessa anche il territorio provinciale di Venezia) e di "San Donà di Piave - Foce del Tagliamento".

<sup>125</sup> Autori: V. Bassan e A. Vitturi con la collaborazione di V. Favero e G. Vianello.

<sup>126</sup> VITTURI A. & BASSAN V., 1994.

<sup>127</sup> Autori: V. Bassan con V. Favero.

<sup>128</sup> Per i soli comuni di Marcon e di Martellago, Noale, Salzano e Scorzé erano state precedentemente realizzate due carte litologiche in scala 1:25.000, col relativo testo esplicativo, nell'ambito dello "Studio geologico propedeutico al piano provinciale dell'attività di cava" (RIZZETTO C. *et al.*, 1995).

<sup>129</sup> Autore: V. Bassan.

<sup>130</sup> Autori: A. Vitturi, V. Bassan, S. Primon, A. Mazzuccato, T. Abbà, F. Benincasa.

<sup>131</sup> Si veda il capitolo 9 "Geositi".

<sup>132</sup> Si veda il capitolo 10 "Sismicità".

<sup>133</sup> Il capitolo si articola in: Aspetti generali; Sismicità storica; Valutazione del rischio sismico; La prevenzione del rischio sismico.

<sup>134</sup> Si tratta anche dell'ultimo lavoro pubblicato di V. Iliceto, che ci ha lasciati proprio in corrispondenza dell'uscita dell'ultima bozza del capitolo.

<sup>135</sup> Si veda il capitolo 11 "Climatologia".

<sup>136</sup> Autore: A. Vitturi; sulla base dei dati dell'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia sono stati trattati in via generale la piovosità e i venti (con le trombe d'aria).

<sup>137</sup> Il capitolo sui "Rischi derivanti da eventi meteorologici" è così articolato: Le precipitazioni; Il temporale; Il nubifragio; La grandine; I tornado; La neve; La nebbia; Le gelate; La galaverna; Attività di prevenzione (Bollettino meteorologico a breve termine; Bollettini informativi speciali); Descrizione delle stazioni meteorologiche.

Distribuzione delle precipitazioni medie (primaverili, estive, autunnali, invernali); Precipitazioni di massima intensità della durata di 15' - 1 h - 6 h - 24 h - 3 gg. - 5 gg.; valori medi annui delle temperature medie minime e massime; rose dei venti.

Negli ultimi anni vi è stato un susseguirsi di eventi meteorici "estremi", prima assai più rari, ciò che ha causato notevoli ripercussioni negative anche nel territorio provinciale. Il più noto di questi eventi è stata l'alluvione che ha colpito Mestre nel 2006, ma soprattutto nel 2007. Ho ritenuto quindi opportuno far predisporre un'apposita, esauriente scheda sull'evento meteorico che ha causato l'alluvione.

Infine, ho voluto redigere una scheda anche sul "tornado" che ha colpito Venezia (e non solo) nel 1971 in quanto il più intenso e tristemente famoso sui vari episodi calamitosi analoghi che periodicamente investono la nostra provincia<sup>138</sup>.

### Idrogeologia<sup>139</sup>

Il tema delle acque sotterranee interessa trasversalmente la maggior parte dei lavori svolti sul territorio provinciale. La circolazione delle acque sotterranee infatti influenza molteplici altri aspetti geologici, dalle caratteristiche dei suoli, al potenziale utilizzo delle georisorse, dal rischio idrogeologico alla subsidenza. I primi lavori svolti hanno indagato gli aspetti idrogeologici in relazione ad altri temi geologici; progressivamente però si è sviluppata l'esigenza di approfondire le tematiche idrogeologiche con studi specificatamente dedicati. Le prime conoscenze sulle acque sotterranee sono state sviluppate nell'ambito dello studio geopedologico dell'area nord-orientale (COMEL A. & VITTURI A., 1983) l'idrogeologia è stata trattata in un apposito capitolo<sup>140</sup>, ovviamente in base alle ridotte conoscenze dell'epoca. Relativamente al solo portogruarese le conoscenze sulla falda freatica sono state approfondite con innovative indagini sperimentali nell'ambito della carta nutrizionale di Lison Pramaggiore (FREGONI M. *et al.*, 1988). Su questo rinvio all'apposita scheda alla fine del capitolo 12 "Idrogeologia". Il tema dell'idrogeologia è stato anche trattato nello studio geoambientale dell'area meridionale (BASSAN V. *et al.*, 1994)<sup>141</sup> e, per parte dell'area centrale<sup>142</sup>, nello "Studio geologico propedeutico al piano provinciale dell'attività di cava" (RIZZETTO C. *et al.*, 1995)<sup>143</sup>. Sempre relativamente all'intera area centrale, le acque sotterranee sono state trattate anche nello studio geoambientale di quel territorio (BASSAN V. & VITTURI A., 2003)<sup>144</sup>. In tutti questi lavori si è sviluppato soprattutto il tema della falda superficiale, ovvero quella che maggiormente interagisce con i suoli e con le attività antropiche.

Agli inizi degli anni '90 la Provincia ha iniziato l'approfondimento del tema delle falde confinate, partendo dalle aree caratterizzate da maggior risorsa e maggior sfruttamento anche a scopo idropotabile. All'epoca, neppure nelle aree di utilizzo acquedottistico si avevano informazioni idrogeologiche di base sugli acquiferi sfruttati, per cui è stato necessario un

lungo lavoro di rilievi sperimentali su migliaia di pozzi esistenti, di misure in campo, di elaborazione di informazioni pregresse. Con la conclusione delle indagini in campagna e delle loro elaborazioni, della stesura del testo e della redazione delle cartografie relative alla pubblicazione "Indagine idrogeologica del territorio provinciale di Venezia" (DAL PRÀ A. *et al.*, 2000)<sup>145</sup> che si sono acquisite le necessarie conoscenze sulle acque sotterranee nella nostra provincia. In particolare nella carta delle "Risorse idriche sotterranee" sono ubicati i pozzi censiti (distinti per tipologia), i limiti della risorsa idrotermale (isoterma 30 °C), il limite inferiore dell'area di risorsa idropotabile e le aree di elevato prelievo (maggiore di: 0,5 - 1 - 2 - 4 l/s/km<sup>2</sup>).

Tengo a sottolineare il grande sforzo esercitato dalla Provincia per realizzare l'indagine. E' stato un lavoro che può essere giustamente definito "corale" per le tante persone impegnate, e per quasi una decina d'anni<sup>146</sup>, nel censire pozzi e misurarne i principali

<sup>138</sup> Il tragico evento descritto ha avuto anche dei risvolti di carattere "familiare". Infatti la casa di Venezia - Sant'Elena pesantemente colpita che si vede in una delle foto della scheda era di proprietà di mia madre e ora vi abitano miei fratelli e sorelle. Inoltre, Gianni Tedesco, amico di mio fratello Carlo, è stato lo sconosciuto <eroe> che -da esperto nuotatore- ha salvato varie persone che si trovavano nel vaporetto inabissatosi.

<sup>139</sup> Si veda il capitolo 12 "Idrogeologia" e la Tav. 11.

<sup>140</sup> Autore: A. Vitturi; il capitolo è così articolato: Cenni sull'influenza dell'idrogeologia nei riguardi dell'agricoltura del territorio indagato (Falda freatica; Falde profonde); Stato delle conoscenze attuali dell'idrogeologia nell'area di studio (Falda freatica; Falde profonde, in pressione e/o artesiane; Proposte conclusive).

<sup>141</sup> Autori: V. Bassan, J. De Rossi e A. Vitturi, con la collaborazione di M. De Sandre per il franco di bonifica. Il capitolo è così articolato: Cenni sull'influenza dell'idrogeologia nei riguardi dell'agricoltura del territorio indagato (Falda freatica; Falde profonde); Indagini effettuate; Franco di bonifica (Metodologia adottata; Descrizione della carta con considerazioni; Falde profonde in pressione); vi è inoltre la carta del "Franco di bonifica" in scala 1:50.000 redatta dagli stessi quattro autori succitati.

<sup>142</sup> Comuni di Marcon, Martellago, Noale, Salzano e Scorzé.

<sup>143</sup> Nel capitolo "Idrogeologia" vi è sia la metodologia utilizzata che i risultati ottenuti; vi sono poi, alla scala 1:25.000, due carte idrogeologiche (una per Marcon e una per gli altri 4 comuni) realizzate mediante misure freatimetriche nei fori dei sondaggi e riportanti le isofreatiche e la profondità della falda dal piano campagna.

<sup>144</sup> Il capitolo sull'idrogeologia è suddiviso in: Generalità; Falda freatica; Falde profonde.

<sup>145</sup> La pubblicazione è articolata in un testo (Premessa; Introduzione; Piano lavori; Caratteristiche idrogeologiche del territorio; Ricerche svolte; Caratterizzazione idrogeologica per singole aree; Sintesi complessiva dei dati raccolti; Il progetto "Rete di monitoraggio"; Le risorse idrotermali nel Portogruarese; Aspetti gestionali; Conclusioni), in 2 cartografie in scala 1:100.000 (Ubicazione delle stratigrafie con profondità superiore ai 30 m e traccia dei profili litostratigrafici; Risorse idriche sotterranee) e in 4 tavole con i profili litostratigrafici (portogruarese; sandonatese; area centrale; area meridionale).

<sup>146</sup> 1992: Noale; 1993: Scorzé; 1994: Martellago, Mirano, Salzano, Santa Maria di Sala, Spinea; 1996: i 10 comuni della riva del Brenta; 1998: Cavarzere, Cona, Chioggia; Venezia, Marcon, Quarto d'Altino; gli 11 comuni del portogruarese; 1999: i 10 comuni del sandonatese).

parametri idrogeologici. Inoltre, la quasi totalità dei Comuni ha partecipato, anche finanziariamente, all'indagine, che pure ha visto il forte impegno economico della Provincia<sup>147</sup>.

Relativamente al solo portogruarese sono state poi acquisite maggiori conoscenze con uno studio apposito (ZANGHERI P. *et al.*, 2001), data la maggior importanza che vi rivestono le acque sotterranee.

Le conoscenze idrogeologiche acquisite all'epoca sono state anche inserite, sintetizzandole, nel Programma provinciale di previsione e prevenzione in materia di Protezione Civile (VITTURI A. *et al.* - a cura di, 1999) e poi nelle tre successive edizioni del PPE - Piano Provinciale d'Emergenza (VITTURI A. - a cura di, 2001a; VITTURI A. - a cura di, 2003a; VITTURI A. - a cura di, 2008).

Nel PPE del 2003 la "Carta delle risorse idriche sotterranee" in scala 1:100.000 comprende: punti di presa acquedottistici (da punti di prelievo superficiale; da falde profonde), i pozzi censiti, le aree con risorsa idrotermale (isoterma 30 °C), ad elevato prelievo idropotabile autonomo e ad elevato sfruttamento della risorsa idrica sotterranea ( $Q > 0,5$  l/s/km<sup>2</sup>); le aree di pertinenza delle nove aziende allora esistenti per la gestione del servizio acquedottistico.

Il PPE del 2003 comprende anche un interessante capitolo sugli scenari di rischio idropotabile<sup>148</sup>.

Sempre nel campo dell'idrogeologia la Provincia ha anche predisposto una rete di monitoraggio (ZANGHERI P. & AURIGHI M., 2001), poi passata ad ARPAV per sopravvenuta competenza, e si è anche occupata di fare attività divulgativa sia relativamente al portogruarese con una "Sintesi divulgativa" (allegata in ZANGHERI *et al.*, 2001) che in generale sull'acqua come risorsa (ZANGHERI P., 2000).

I tematismi "Vulnerabilità" (nel cui ambito è inserito anche quanto attiene alla permeabilità) e "Intrusione salina" sono invece esaminati in due successivi paragrafi.

Infine, rinvio alle schede sul "Progetto IDRO" e sulla "Indagine idrogeologica di Porto Marghera", nel capitolo 12 "Idrogeologia", per questi due importanti progetti.

In proposito faccio però due considerazioni. Relativamente all'Indagine idrogeologica di Porto Marghera ritengo che la Provincia abbia svolto al meglio la parte tecnica affidatale (e chi l'avrebbe potuto mettere in dubbio?), ma soprattutto che sia stato molto positivo il metodo utilizzato, e cioè di procedere passo passo con i numerosi altri enti coinvolti, di modo da ottenere il massimo consenso in un'area così delicata per i tanti risvolti (ambientali, sociali, economici, urbanistici) che vi insistono. Il coordinamento, infatti, è la principale "ragion d'essere" delle Province, ente intermedio tra Regione e Comuni e che quindi deve utilizzare al meglio le proprie capacità di coordinamento. Ciò si è visto in alto grado per la redazione del PTCP, che è appunto il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, e in cui il ruolo delle Scienze della Terra hanno avuto un importante ruolo.

Per quanto riguarda, invece, il Progetto IDRO, sono assai fiero del ruolo avuto, e cioè di iniziale ideatore e propulsore. Assai più fiero però sono nel vedere come quello che è stato a lungo il "mio" *staff*, in quanto dirigente del Settore Protezione Civile e Difesa del Suolo, continui a lavorare con grande professionalità e passione portando avanti al meglio un progetto che sarà anche questo al servizio della nostra gente e territorio.

### Geoscambio<sup>149</sup>

Questo tematismo non era mai stato affrontato prima dalla Provincia, che è stata anche una delle prime Province in Italia a realizzare uno studio, con cartografia, sull'idoneità del proprio territorio al geoscambio.

Da notare che, sempre tra le prime Province a livello nazionale, è stato emanato un Regolamento che disciplina la materia, agevolando così sia i professionisti che svolgono le indagini e presentano le richieste che i tecnici provinciali chiamati a redigere l'istruttoria e ad approvare, o motivatamente rigettare, i progetti.

### Vulnerabilità<sup>150</sup>

Quanto scritto nel capitolo 14 "Vulnerabilità" viene sostanzialmente qui pubblicato per la prima volta, anche se il lavoro era già stato da tempo ultimato e anche utilizzato in altri contesti. Per esempio nel capitolo sull'idrogeologia dello studio geoambientale della parte centrale della provincia (BASSAN V. & VITTURI A., 2003) è scritto che, nell'ambito della redazione della "Carta dell'attitudine dei terreni allo spargimento dei liquami zootecnici", era in corso di realizzazione per stralci la "Carta della vulnerabilità intrinseca" relativa al primo acquifero; tale carta è stata riportata per quel territorio. Anche la "Carta della soggiacenza della falda freatica" (uno dei tematismi che servono a realizzare la carta della vulnerabilità in base al metodo SINTACS) è pubblicata nel citato studio.

Tra gli altri tematismi previsti dal SINTACS vi è l'infiltrazione efficace, che a sua volta è collegata alla permeabilità. Questo parametro è stato considerato fin dallo studio geopedologico dell'area nord-orientale (COMEL A. & VITTURI A., 1983)<sup>151</sup>, e poi nello studio ge-

<sup>147</sup> Ritengo doveroso ricordare gli amministratori che hanno fortemente voluto e sostenuto l'indagine: da Iginio Bianchi (assessore all'Ambiente) che l'ha voluta iniziare, a Delia Murer (assessora alla Protezione Civile) e Luigino Busatto (Presidente) che hanno trovato le risorse economiche per completarla, comprendendo l'importanza dell'indagine anche ai fini della pianificazione territoriale.

<sup>148</sup> Autori: Pietro Zangheri e Valentina Bassan.

<sup>149</sup> Si veda il capitolo 13 "Geoscambio" e la Tav. 13.

<sup>150</sup> Si veda il capitolo 14 "Vulnerabilità" e la Tav. 12.

<sup>151</sup> Il capitolo "Permeabilità del suolo" (autore: A. Vitturi) è articolato in: Generalità; Descrizione con brevi considerazioni (suoli a permeabilità: elevata, media e medio-elevata, media, media e medio-bassa, bassa e/o molto bassa). Vi è anche la "Carta della permeabilità del suolo" in scala 1:100.000 con le classi prima indicate.



oambientale della parte centrale della provincia (BASSAN V. & VITTURI A., 2003)<sup>152</sup>.

La permeabilità è stata poi prevista, direttamente o indirettamente, nelle tre successive edizioni del PPE - Piano Provinciale d'Emergenza (VITTURI A. - a cura di, 2001a; VITTURI A. - a cura di, 2003a; VITTURI A. - a cura di, 2008).

Nei PPE del 2001 e del 2003 c'era infatti un capitolo, con carta 1:100.000, riguardante la "Situazione litologica con elementi di permeabilità"; nel PPE del 2008 in vigore vi è invece la cartografia in scala 1:100.000 sulla "Permeabilità superficiale (primo metro)", esplicitamente redatta sulla base della "Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi all'inquinamento (2007)"<sup>153</sup>.

Il percorso che ha portato a quanto contenuto in questo GeoAtlante in tema di vulnerabilità (capitolo 14 e Tav. 12) è quindi anche in questo caso frutto di un lungo percorso, con i contenuti che sono andati via via affinandosi, anche per merito delle tecniche informatiche che sono andate rapidamente evolvendosi e dei sempre più numerosi dati presenti nel *geodatabase* provinciale; ciò prefigura, come per i tematismi di molti altri capitoli del GeoAtlante, la necessità di restare al passo coi tempi perfezionando sempre più le attuali conoscenze, in un divenire necessariamente dinamico, come efficacemente affermato dall'Ulisse dantesco.

#### Georisorse<sup>154</sup>

Nel capitolo 15 "Georisorse" sono considerati diversi temi: cave e miglirie fondiarie; uso delle acque sotterranee; utilizzo della risorsa termale.

Rinvio a quanto già scritto relativamente all'idrogeologia per quanto concerne gli ultimi due punti, mentre ripercorro anche qui il lungo percorso che ha portato la Provincia a occuparsi dell'attività estrattiva.

Fin dallo studio geopedologico della parte nord-orientale della provincia (COMEL A. & VITTURI A., 1983) l'attività estrattiva è stato un tema considerato, tanto che vi è stato dedicato un capitolo e una cartografia<sup>155</sup>. Analogamente ci si è comportati per le parti meridionale<sup>156</sup> (BASSAN V. *et al.*, 1994) centrale<sup>157</sup> della provincia (BASSAN V. & VITTURI A., 2003).

Ricordo che era stato appositamente realizzato anche lo "Studio geologico propedeutico al piano provinciale dell'attività di cava" (RIZZETTO C. *et al.*, 1995), oggetto anche di un importante convegno a carattere nazionale (VITTURI A. & ZANGHERI P., 1995) e rinvio a quanto scritto in precedenza.

Quel che tengo a sottolineare è stato l'interesse e i riconoscimenti che la Provincia ha ricevuto per la definizione del metodo relativo all'attitudine del proprio territorio all'attività estrattiva, derivante in parte dalla mia passata esperienza professionale nel comune di Casier (VITTURI A. & GIOCO F., 1985)<sup>158</sup>. Infatti l'esperienza provinciale su tale argomento è stata presentata, su invito, in occasione di un convegno nazionale (VITTURI A., 1985a) e di uno internazionale (BASSAN V. & VITTURI A., 1992).

Tengo poi a segnalare che le ultime esperienze in

questo campo da parte di V. Bassan e V. Bisaglia (con la collaborazione di E. Conchetto e P. Zangheri) in BASSAN V. & VITTURI A., 2003 hanno consentito un miglioramento della metodica anche per via dell'utilizzo di tecniche informatiche.

Tralascio quanto relativo ai controlli sulle miglirie fondiarie poiché l'argomento è ben trattato nel capitolo 15 "Georisorse".

All'interno di questo capitolo vi è anche un'interessante scheda, riguardante i depositi marini sabbiosi sommersi nell'alto Adriatico<sup>159</sup>.

#### Subsidenza<sup>160</sup>

Faccio presente che abbiamo iniziato a prendere in esame l'argomento "subsidenza" solo nel 1999, quando l'allora assessora D. Murer ha voluto verificare la situazione del calo altimetrico non solo nella città di Venezia e della sua laguna, ma complessivamente nell'intera provincia. L'occasione è stata data dal timore che l'allora ventilata possibilità di estrarre gas al largo di Chioggia potesse innescare fenomeni di

<sup>152</sup> Al testo (Generalità; Metodologia; Descrizione della carta) è allegata la carta 1:100.000 "Permeabilità del suolo" (autore: V. Bassan; collaboratore: F. Benincasa). Classi di permeabilità: mediamente permeabile, poco permeabile, praticamente impermeabile. Da notare che questo capitolo è preceduto da un altro (pure con carta 1:100.000) relativo alla "Classe granulometrica prevalente nei primi 4 m di profondità" (autori: V. Bassan e V. Bisaglia).

<sup>153</sup> Autore: P. Zangheri; cartografia informatizzata: A. Mazzucato.

<sup>154</sup> Si veda il capitolo 15 "Georisorse" e la Tav. 14.

<sup>155</sup> Autore: A. Vitturi. Il testo è così articolato: Generalità con cenni legislativi; Metodologia utilizzata per la stesura della carta; Situazione attuale; Considerazioni conclusive. La cartografia, in scala 1:100.000, riporta le cave abbandonate esistenti (Sabbie e/o ghiaie; Argille per laterizi; Altro), le loro modalità di ripristino (Colture agrarie; Piscicoltura o pesca sportiva o laghetto; Discarica rifiuti; Non ripristinata) e cartografa le Aree favorevolmente indiziate per il reperimento di sabbie e/o ghiaie e di argille per laterizi.

<sup>156</sup> Autori: V. Bassan, C. Paccagnella, A. Vitturi. Il testo è articolato in: Generalità; Cenni legislativi; Metodologia utilizzata per la realizzazione della carta; Descrizione della carta; Situazione attuale; Sterri e riporti; Considerazioni conclusive. La carta, in scala 1:100.000, indica le Cave abbandonate esistenti (Sabbia; Argilla; Torba; Altro), le Zone sottoposte a vincolo, le Aree favorevolmente indiziate per il reperimento di sabbia, di argilla per laterizi e di torba.

<sup>157</sup> Autori: V. Bassan e V. Bisaglia. Il testo comprende Generalità, Metodologia, Situazione attuale; Considerazioni conclusive. Due sono le carte, in scala 1:100.000: Attitudine geologica all'attività estrattiva (Cava attiva; Cava senile; Cava estinta, dismessa o abbandonata; Aree favorevolmente indiziate per il reperimento di sabbia o di argilla per laterizi e aree non adatte) e Attitudine geologica al reperimento di argille per laterizi (Cava attiva; Cava senile; Cava estinta, dismessa o abbandonata; Terreni adatti, mediamente adatti, poco adatti, non adatti).

<sup>158</sup> Utile è stata anche l'esperienza che ho avuto dirigendo (1973-74) l'inventario di tutte le cave d'Algeria.

<sup>159</sup> L'argomento, oltre a essere interessante in sé, mi coinvolge in una qualche maniera perché di tali temi mi ero indirettamente occupato nel periodo che ho diretto il Servizio Caccia, Pesca e Polizia provinciale. In particolare quando ho dato avvio al "Piano per la gestione delle risorse aliutiche delle lagune della provincia di Venezia" (OREL G. *et al.*, 2000).

<sup>160</sup> Si veda il capitolo 16 "Subsidenza" e la Tav. 15.

subsidenza incontrollata; la Provincia ha quindi ritenuto utile avere la situazione altimetrica dettagliata dell'area clodiense prima dell'inizio delle possibili estrazioni.

Il benemerito CNR-ISDGM (ora ISMAR) da anni aveva focalizzato la sua preziosa attività principalmente su temi che riguardavano la salvaguardia fisica di Venezia, e la subsidenza non poteva che essere tra i temi più approfonditi, formando così anche su questo argomento alcuni ricercatori di chiara fama internazionale. Ad essi è quindi venuto naturale rivolgersi per verificare prima la fattibilità del progetto e poi la sua programmazione; per questo è stato stipulato un apposito Protocollo d'intesa tra Provincia e CNR-ISDGM.

Nel corso della programmazione delle indagini è risultato l'interesse a compartecipare (tecnicamente e finanziariamente) da parte di altre amministrazioni (Magistrato alle Acque di Venezia, Consorzio di bonifica Adige Bacchiglione, Città di Chioggia), alle quali si sono poi aggiunti la Provincia di Padova e i Consorzi di bonifica Bacchiglione Brenta e Delta Po Adige.

Il buon esito del primo progetto, denominato ISES - Intrusione Salina e Subsidenza (CARBOGNIN L. & TOSI L., 2003), ha fatto sì che lo stesso metodo di coinvolgere nel progetto più enti venisse esteso alla parte nord-orientale (Progetto IRMA - Integrazione Rete di Monitoraggio Altimetrico), mentre per la parte centrale della provincia (Progetto ERA - Estensione rete Altimetrica) Provincia, Magistrato alle Acque e CNR hanno proceduto da soli.

Le conoscenze acquisite nel campo della subsidenza sono state recepite dallo studio geoambientale della parte centrale della provincia (BASSAN V. & VITTURI A., 2003) e, principalmente, dal Piano Provinciale d'Emergenza sia nell'edizione del 2003 che in quella del 2008 (VITTURI A. - a cura di, 2003a; VITTURI A. - a cura di, 2008); nell'ultima in particolare, la cartografia della Tav. 15 di questo GeoAtlante era già riportata.

Tengo poi anche a sottolineare l'elevata qualità del lavoro fatto, esposto al convegno internazionale SI-SOLS 2005 tenutosi il 23-28.10.2005 a Shanghai (Cina). Ho personalmente assistito sia all'esposizione della relazione presentata (CARBOGNIN L. *et al.*, 2005b) che alle positive risultanze su metodo e contenuti da parte dei massimi esperti mondiali sulla subsidenza colà riuniti.

### **Intrusione salina<sup>161</sup>**

La Provincia ha iniziato a occuparsi in modo organico dell'intrusione salina solo nel 1998 (Progetto cuneo salino) e poi col Progetto ISES - Intrusione Salina E Subsidenza (CARBOGNIN L. & TOSI L., 2003), in quanto preoccupata per gli effetti negativi che tale fenomeno poteva causare a un'economia fiorente come quella orticola a Chioggia e nei comuni limitrofi.

Col completamento del Progetto ISES l'interesse per questo argomento era scemato, in quanto sia perché passato in secondo piano per altre priorità sia per i ridotti segni negativi all'orticoltura, principalmente, nelle altre aree costiere della provincia.

Solo l'affiancamento a tesi e ricerche universitarie ha fatto dedicare del tempo a questa attività da parte del personale provinciale. Rinvio quindi a quanto scritto nel capitolo 17 "Intrusione salina" per maggiori dettagli.

### **Rischio idraulico<sup>162</sup>**

Come per altri tematismi, anche in questo caso è nello studio geopedologico dell'area nord-orientale (COMEL A. & VITTURI A., 1983) che mi sono occupato per la prima volta di rischio idraulico, e in particolare nel capitolo "Esondabilità"<sup>163</sup>.

Un primo caso di esempio di rischio idraulico, riferito al portogruarese, l'ho presentato nell'ambito del convegno "Geologia e Protezione Civile" organizzato dall'Ordine Nazionale Geologi a Palermo, nel 1984 (VITTURI A., 1984).

Nel successivo convegno dell'Ordine Nazionale Geologi tenutosi a Venezia nel 1987 "Il geologo e l'ambiente: un ruolo, una professione, un impegno"<sup>164</sup> ho presentato l'evento alluvionale verificatosi il 31.01-1.02.1986 nel territorio provinciale (CUFFONELLI C. *et al.*, 1987).

Cenni in materia di rischio idraulico sono anche compresi nello studio geoambientale della parte meridionale della provincia (BASSAN V. *et al.*, 1994).

Il primo vero studio sul rischio idraulico è però la "Indagine sulle possibilità di rischio idraulico nella provincia di Venezia" (ILICETO V., 1992), cui sono seguiti quelli - a cura del Servizio Protezione Civile - relativi al Programma provinciale di previsione e prevenzione in materia di Protezione Civile (VITTURI A. *et al.* - a cura di, 1999) e poi al Piano Provinciale d'Emergenza (PPE), che il Consiglio provinciale ha approvato prima nel 2001 (VITTURI A. - a cura di, 2001a), poi nel 2003 (VITTURI A. - a cura di, 2003a) e, infine, nel 2008 (VITTURI A. - a cura di, 2008). Rimando a quanto scritto su questi piani in precedenti parti di questo stesso capitolo.

Voglio qui solo segnalare che, dopo lo studio di V. Illiceto, sono stati l'ing. E. Musacchio che ha realizzato un importante lavoro, confluito nel Programma provinciale succitato e, per quanto riguarda il modello matematico, l'ing. L. D'Alpaos col suo valido *team*. Successivamente, essendo stata assegnata come responsabile del Servizio Protezione Civile provinciale

<sup>161</sup> Si veda il capitolo 17 "Intrusione salina".

<sup>162</sup> Si veda il capitolo 18 "Rischio idraulico" e la Tav. 16.

<sup>163</sup> Il capitolo è articolato in: Generalità; Breve descrizione con classificazione (Zone tendenzialmente in sofferenza idraulica; Zone frequentemente esondabili per piena dei corsi d'acqua; Zone potenzialmente esondabili in occasione di forti mareggiate e/o di alta marea particolarmente accentuata; Zone potenzialmente esondabili in occasione delle grandi rotte fluviali); Brevi considerazioni.

<sup>164</sup> Essendo allora Presidente del CCR veneto dell'Ordine Nazionale dei Geologi, sono stato Segretario del Comitato organizzatore (L. Broili Presidente; V. Illiceto V. Presidente) del Congresso e, con V. Illiceto, responsabile degli Atti congressuali.

l'ing. Chiara Fastelli, è a lei che è principalmente dovuto quanto realizzato nell'ultima decina d'anni dalla Provincia in tema di rischio idraulico. Da segnalare che l'ing. Andrea de Götzen, sia nei pochi mesi che è stato dirigente del Settore Protezione Civile e Difesa del Suolo che, poi, come ingegnere idraulico del Consorzio di bonifica Veneto Orientale, ha seguito con passione e competenza la complessa materia. Importante è stata l'esperienza di Valentina Bassan, responsabile del Servizio Geologico provinciale, come Vice Commissaria all'emergenza idraulica (da settembre 2008 a settembre 2011) che ha colpito Mestre e vari comuni nelle province di Venezia, Padova e Treviso nel settembre 2007, che si è tra l'altro estrinsecata nei Piani delle Acque (BASSAN V., 2011; BASSAN V. *et al.*, 2011; GATTOLIN M. *et al.*, 2011).

### Rischio da mareggiata<sup>165</sup>

Il rischio da mareggiata è stato affrontato per la prima volta dalla Provincia nell'ambito della prima edizione del Piano Provinciale d'Emergenza - PPE (VITTURI A. - a cura di, 2001a), affidandone l'incarico a Giorgio Fontolan dell'Università di Trieste, noto studioso del fenomeno. Considero infatti il paragrafo "Zone potenzialmente esondabili in occasione di forti mareggiate e/o di alta marea particolarmente accentuata" all'interno del capitolo sull'esondabilità nello studio geopedologico dell'area nord-orientale (COMEL A. & VITTURI A., 1983) solo per significare che già da allora era ben presente l'importanza del tematismo e non per com'è stato ultra sinteticamente trattato.

In questo PPE all'interno dell'Analisi del territorio vi è una parte del testo, titolata "Fascia costiera", che tratta de "La crisi erosiva del litorale veneto orientale"<sup>166</sup>. Nell'edizione del 2003 del PPE (VITTURI A. - a cura di, 2003a) gli studi affidati sono arrivati a completamente, per cui nel PPE vi è l'apposito capitolo "Rischio da mareggiate"<sup>167</sup> e una specifica cartografia in scala 1:100.000<sup>168</sup>.

Nell'ultima edizione, vigente (VITTURI A. - a cura di, 2008), lo studio è esposto in sintesi all'interno del testo, mentre è compreso nella sua interezza in Appendice<sup>169</sup>; la cartografia allegata, in scala 1:100.000, è quella esposta nella Tav. 16 di questo GeoAtlante.

### Aspetti applicativi<sup>170</sup>

Gli aspetti applicativi trattati direttamente nelle pubblicazioni geologiche provinciali sono essenzialmente quelli già presenti nel primo studio geopedologico dell'area nord-orientale (COMEL A. & VITTURI A., 1983), e cioè quanto concerne l'attività estrattiva, le discariche controllate di rifiuti solidi urbani, la situazione geotecnica del sottosuolo, cui poi si è aggiunto quanto attiene alla pianificazione territoriale. Tali aspetti sono stati poi compresi anche in altre pubblicazioni, tra cui cito le due principali (BASSAN V. *et al.*, 1994; BASSAN V. & VITTURI A., 2003).

a) *Attività estrattiva*: di questo aspetto ho già scritto parlando di "Georisorse", cui quindi rimando.

b) *Discariche controllate di rifiuti solidi urbani*: la rela-

tiva zonazione geologica è trattata nello studio geopedologico dell'area nord-orientale<sup>171</sup> e nello studio geoambientale della parte meridionale<sup>172</sup>; nella parte centrale il tematismo non è stato realizzato stante la nuova normativa emanata nel frattempo.

Vari sono stati gli articoli presentati in convegni, per avere anche in questo caso la possibilità di confrontarsi su metodo e risultati, ciò che è positivamente (in relazione all'epoca) avvenuto. Cito in proposito: VITTURI A., 1981; VITTURI A. & CAMPACI P., 1984.

c) *Situazione geotecnica*: la zonazione geotecnica preliminare del sottosuolo è presente sia nello studio geopedologico della parte nord-orientale<sup>173</sup> che nello

<sup>165</sup> Si veda il capitolo 19 "Rischio da mareggiata" e la Tav. 16.

<sup>166</sup> Il capitolo è così articolato: Introduzione; Inquadramento geografico; Evoluzione recente dei litorali e stato attuale dell'arenile; Considerazioni conclusive.

<sup>167</sup> Introduzione; Descrizione dell'area costiera veneziana; Metodo adottato; Variabili, Definizione del rischio; Conclusioni.

<sup>168</sup> Autore: G. Fontolan; collaboratori: A. Bezzi, S. Pilon, R. Raccà. La legenda prevede: Tipologia entro terra (Aree naturali; Case sparse e aree agricole; Nuclei di case; Centri abitati); Ampiezza della spiaggia (> 140 m; 100÷140 m; 60÷100 m; 20÷60 m; < 20 m); Classe di vulnerabilità (Molto bassa; Bassa; Moderata; Elevata; Molto elevata); Classe di rischio (Molto basso; Basso; Moderato; Elevato; Molto elevato).

<sup>169</sup> L'appendice è così articolata: Introduzione (L'area costiera veneziana); Il rischio da mareggiata (Introduzione; Metodologia; Variabili; Banca dati; Strutturazione del *geodatabase* e metodologia di calcolo); I litorali (Isola Verde; Sottomarina; Pellestrina; Lido; Cavallino; Jesolo; Eraclea e Valle Altanea; Caorle; Valle Vecchia; Bibione); Risultati (Quantificazione della vulnerabilità; Quantificazione del rischio; Valenze ambientali; Considerazioni conclusive). Sono comprese le "Schede monografiche dei tratti costieri".

<sup>170</sup> Si veda il capitolo 20 "Aspetti applicativi".

<sup>171</sup> Autori: A. Vitturi e P. Campaci. Il capitolo "Carta della zonazione geologica per discariche controllate di rifiuti solidi urbani" comprende: Generalità; Cenni legislativi; Discariche controllate e situazione geologica; Metodologia usata per la realizzazione della carta; Situazione attuale; Considerazioni conclusive; Criteri-guida di carattere tecnico-pratico da seguire per la scelta operativa di un'area da adibirsi a discarica controllata di rifiuti solidi. La relativa cartografia, in scala 1:100.000, relativa a discariche controllate tipo "*concentrate and contain*", distingue in legenda le aree molto favorevolmente indiziate, favorevolmente indiziate, poco favorevolmente indiziate, sconsigliate; cartografa anche le discariche in esercizio, quelle esaurite e recuperate all'agricoltura e quelle esaurite e non recuperate all'agricoltura. Viene segnalato che tutto il territorio è da sconsigliarsi per la realizzazione di discariche controllate del tipo "*dilute and disperse*".

<sup>172</sup> Autori: A. Vitturi e V. Bassan. Il testo è articolato esattamente come quello dell'area nord-orientale. La carta 1:100.000 indica anche le zone vincolate e non comprende le aree molto favorevolmente indiziate.

<sup>173</sup> Autori: A. Vitturi e C. Costantini. Il testo è così articolato: Generalità; Cenni legislativi (DM 21.01.1981 e relative "Istruzioni"; LR 2.05.1980, n° 40); Scopi e limiti dello studio; Descrizione della carta con indicazioni preliminari sulle caratteristiche geomeccaniche dei terreni; Considerazioni conclusive. La legenda della carta 1:100.000 distingue: Caratteristiche geomeccaniche complessivamente discrete; complessivamente variabili tra discrete e scadenti ma localmente anche pessime; per lo più scadenti ma localmente anche pessime; pessime.



studio geoambientale delle aree meridionale<sup>174</sup> e centrale<sup>175</sup>.

Questi problemi sono stati poi trattati anche nell'ambito del convegno "Geologia urbana di Venezia" (BONDESAN A. *et al.*, 2006a; BASSAN V. & VITTURI A., 2006).

d) *Pianificazione territoriale*: anche se tale argomento mi ha sempre appassionato<sup>176</sup>, in pratica è stato solo dagli anni '90 del secolo scorso che ho iniziato a occuparmene in Provincia, quando cioè la Legge n° 142/90 "Ordinamento delle Autonomie Locali" ha, tra l'altro, affidato alle Province (art. 15, c. 2) il compito di predisporre e adottare il "piano territoriale di coordinamento che ... determina indirizzi generali di assetto del territorio e, in particolare, indica: a) le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti; b) ...; c) le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque; d) ...".

Con la valida collaborazione di Jacopo De Rossi ho iniziato a impostare e realizzare quanto allora necessario per redigere il PTP relativamente ai tematismi geologici.

Rinvio a quanto scritto in precedenza in questo stesso capitolo sul PTP e sul PTCP. Ricordo solo alcune pubblicazioni che sono state utili per discutere con altri esperti tali argomenti: DE ROSSI J. & VITTURI A., 1993a; 1993b; VITTURI A., 1996. Ricordo pure che, essendo inserito prima della L. n° 142/90 all'interno dell'Assessorato all'Agricoltura, mi ero occupato di geologia rivolta alla pianificazione e tutela delle zone agricole (VITTURI A., 1980; VITTURI A., 1985b).

E' però nello studio geoambientale della parte meridionale (BASSAN V. *et al.*, 1994) che la geologia appare per la prima volta collegata alla pianificazione territoriale in una pubblicazione della collana geologica (di cui all'elenco alla fine di questo GeoAtlante). Vi è infatti il capitolo, con relativa carta 1:100.000<sup>177</sup>, riguardante le "Penalità ai fini edificatori", redatti in base alla normativa veneta per i PRG comunali<sup>178</sup>.

Anche nello studio geoambientale della parte centrale (BASSAN V. & VITTURI A., 2003) tale argomento è stato trattato, sia nel testo che nella cartografia<sup>179</sup>. In questo documento l'utilizzo delle elaborazioni informatiche ha consentito un miglioramento qualitativo rispetto al passato.

Infine, ricordo che questi argomenti sono stati poi dettagliatamente trattati anche nell'ambito del convegno "Geologia urbana di Venezia" (BONDESAN A. *et al.*, 2006a; BASSAN V. & VITTURI A., 2006).

## CONSIDERAZIONI FINALI

Nell'*incipit* di questo capitolo (*Conoscere le acque e il suolo-sottosuolo per pianificarne la convivenza con l'uomo*) e in quello all'inizio dell'Atlante geologico (*Considerate la vostra semenza; / fatti non foste a viver come bruti / ma per seguir virtute e canoscenza*) è sintetizzato lo scopo di questa pubblicazione, che ha l'ambizione di voler dare uno strumento, tecnico ma di

cultura, a chi vuol conoscere in modo approfondito gli aspetti fisico-ambientali della nostra provincia.

Vi è infatti l'esigenza sia di acquisire e approfondire le conoscenze sul nostro magnifico territorio, ma anche di contribuire a diffonderle a un pubblico sempre più vasto e interessato.

Tanti e vari sono stati i contributi che hanno consentito alle scienze della terra di fare un notevole balzo in avanti in provincia di Venezia quale -direi- in passato ha fatto fare unicamente il prof. Alvisé Comel nel trentennio 1930÷1960 circa.

Prima di lui la geologia provinciale era sostanzialmente sconosciuta nel suo insieme, anche se meritori pionieri avevano indagato alcuni aspetti, con particolare riferimento a Venezia e alla sua laguna, area in cui per ovvi motivi si è concentrata l'attenzione degli studiosi sia prima che durante che dopo quella che chiamo l'«era di Comel».

Pure l'attenzione del CNR che, anche a seguito dell'alluvione del 1966, ha fondato in Venezia negli anni '70 del secolo scorso il celebre Istituto per lo Studio della Dinamica delle Grandi Masse (ISDGM, ora ISMAR) si è focalizzata con sensibile prevalenza su Venezia e la sua laguna, mentre l'ampio territorio circostante è stato per molto tempo trascurato, Comel a parte.

La Provincia ha però il compito di considerare il proprio territorio unitariamente e con la stessa attenzione e considerazione per ciascuna delle sue parti.

Per questo, quando nel 1980 la Provincia ha deciso d'inserire un geologo nel proprio organico, ho ragionato che la priorità iniziale avrebbe dovuto essere quel-

<sup>174</sup> Autori: J. De Rossi, V. Bassan e A. Vitturi. Il testo è articolato esattamente come quello dell'area nord-orientale. La carta 1:100.000 distingue: Caratteristiche geomeccaniche da buone a discrete; complessivamente mediocri; complessivamente scadenti oppure variabili lateralmente da buone a pessime; complessivamente pessime.

<sup>175</sup> Autori: V. Bassan e V. Bisaglia. Il testo del capitolo "Zonazione geologico-tecnica preliminare del sottosuolo" è articolato in: Metodologia; Considerazioni conclusive. La carta 1:100.000 distingue le seguenti classi di zonazione geologico-tecnica: Buona; Discreta; Mediocre; Scadente; Pessima.

<sup>176</sup> Le prime esperienze su questi temi le avevo avute quando lavoravo in Algeria nel Servizio Geologico di una società (LNTPB) del Ministero dei LL.PP. algerino (1971÷74).

<sup>177</sup> Autori: J. De Rossi, V. Bassan e A. Vitturi. Il testo è così articolato: Generalità e cenni legislativi, Metodologia usata per la realizzazione della carta, Descrizione della carta, Considerazioni conclusive. La legenda della cartografia distingue i terreni in: Buoni; Mediocri; Scadenti; Pessimi (sono assenti quelli Ottimi).

<sup>178</sup> Il documento "Grafia e simbologia regionali unificate per la elaborazione degli strumenti urbanistici - art. 104 LR 2.05.1980, n° 40) prevedeva appunto la "Carta delle penalità ai fini edificatori"; pur col variare della legge (la LR n° 40/80 è stata sostituita dalla LR 61/85 senza però modifiche nelle parti d'interesse geologico) il documento è rimasto in vigore fino alla LR 11/2004, con ciò anche comprovando la validità di quanto a suo tempo redatto da V. Spagna, V. Iliceto e A. Vitturi relativamente ai contenuti geologici delle Grafie.

<sup>179</sup> Autori: V. Bassan e V. Bisaglia. Il testo è così articolato: Generalità e cenni legislativi; Metodologia; Indicazioni tecniche, Considerazioni conclusive. La legenda della carta distingue le seguenti classi di penalità: terreni buoni (non presenti in carta), mediocri, scadenti, pessimi.

la di estendere a tutta la provincia le conoscenze già esistenti fino all'ambito circumlagunare. Un assessore lungimirante, Gabriele Anese, ha condiviso e fatta propria questa considerazione e si è proceduto quindi in tal senso, iniziando dalla parte nord-orientale della provincia (portogruarese e sandonatese) sia perché lì era previsto un Piano Zonale Agricolo sia anche in quanto ci si poteva avvalere, per quel territorio, delle conoscenze del prof. Alvise Comel che ci è stato prezioso consulente.

Il percorso fatto da allora è stato notevole, e importanti sono state le conoscenze acquisite nel trentennio 1981÷2011.

La miglior sintesi dell'avanzare delle conoscenze può essere data dal confronto tra due carte, di cui la prima raffigura la sintesi delle conoscenze sulla situazione geologica nel portogruarese e sandonatese nel 1980<sup>180</sup>, mentre la seconda raffigura lo stesso territorio nella carta delle unità geologiche (di cui alla Tav. 10 di questo GeoAtlante).

Da un lato questo GeoAtlante ha lo scopo di sintetizzare le conoscenze acquisite e dall'altro quello di divulgarle a un pubblico non specialistico, ma comunque culturalmente addottrinato; per questo ci si è avvalsi - sempre sotto la supervisione e il coordinamento pubblico - dell'opera di numerosi collaboratori<sup>181</sup>, avendo come direttiva che la Provincia non ha la ricerca tra i suoi compiti istituzionali, ma possiede il

compito di realizzare quanto serve ai propri cittadini e territorio coniugando praticità, economicità e ragionevole immediatezza con la scientificità.

Si è seguito anche il detto aristotelico di *non cercare la precisione allo stesso modo in tutte le cose, ma di cercarla in ciascun caso particolare secondo la materia che è soggetto, e per quel tanto che è proprio di quella determinata ricerca* (Etica Nicomachea).

Concludendo, un personale consiglio a voi che vi avvicinate a questo Atlante geologico: *come la api prendono dai fiori solo quel che serve per fare il miele* (San Basilio di Cesarea, IV sec.), così voi leggete e approfondite gli aspetti di vostro interesse tra i tanti esposti nel GeoAtlante, utilizzando i collegamenti proposti con le note sempre in base ai vostri interessi specifici e necessità.

<sup>180</sup> *Grigio*: dune costiere e sabbie litoranee; *rosa chiaro*: argille organiche; *rosso*: bassure di risorgiva; *rosa*: alluvioni fluviali e fluvioglaciali (carta geologica semplificata in: VITTURI A., 1980).

<sup>181</sup> Come esposto in "Collaborazioni" in questo stesso capitolo.

## SUPERFICIE E POPOLAZIONE DEL TERRITORIO PROVINCIALE

Dati tratti dal "Piano d'Emergenza della Provincia di Venezia (2008)"

Il territorio provinciale di Venezia si estende su di una superficie di 2468,99 km<sup>2</sup> (di cui circa 600 km<sup>2</sup> sono costituiti dalle acque delle lagune di Venezia e di Caorle - Bibione) per una lunghezza di circa 110 km, a ridosso del cordone litoraneo, da Chioggia a Bibione. I suoi confini sono rappresentati a sud dal sistema dei Fiumi Adige - Adigetto, a est e sud-est dal mare Adriatico, a nord-nord-est dal fiume Tagliamento, a nord-ovest confina con la provincia di Treviso, a ovest con la provincia di Padova e a sud con la provincia di Rovigo.

La provincia di Venezia è composta da 44 comuni, di cui i più estesi sono quelli di Venezia\* (415,79 km<sup>2</sup>), Chioggia\* (186,67 km<sup>2</sup>), Caorle\* (152,95 km<sup>2</sup>), Cavazere (140,64 km<sup>2</sup>), San Michele al Tagliamento\* (113,38 km<sup>2</sup>) e Portogruaro (102,32 km<sup>2</sup>).

I dati riportati nella tabella seguente, relativi alla popolazione residente, sono desunti dal censimento 2001 realizzato dall'ISTAT.

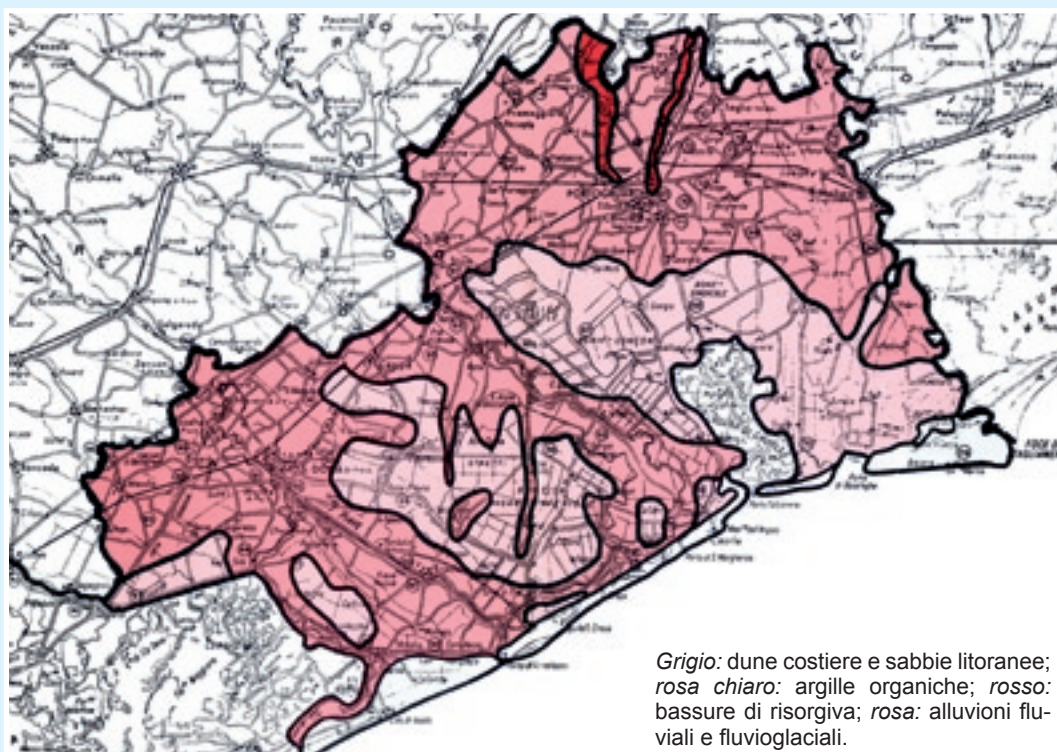
\* Sono comprese le superfici lagunari.

Comune	Area totale (km <sup>2</sup> )	Popolazione
ANNONE VENETO	25,7963	3466
CAMPAGNA LUPIA	87,6662	6230
CAMPOLONGO MAGGIORE	23,5691	9102
CAMPONOGARA	21,3645	10.885
CAORLE	152,9495	11.506
CAVALLINO TREPORI	44,6790	11.964

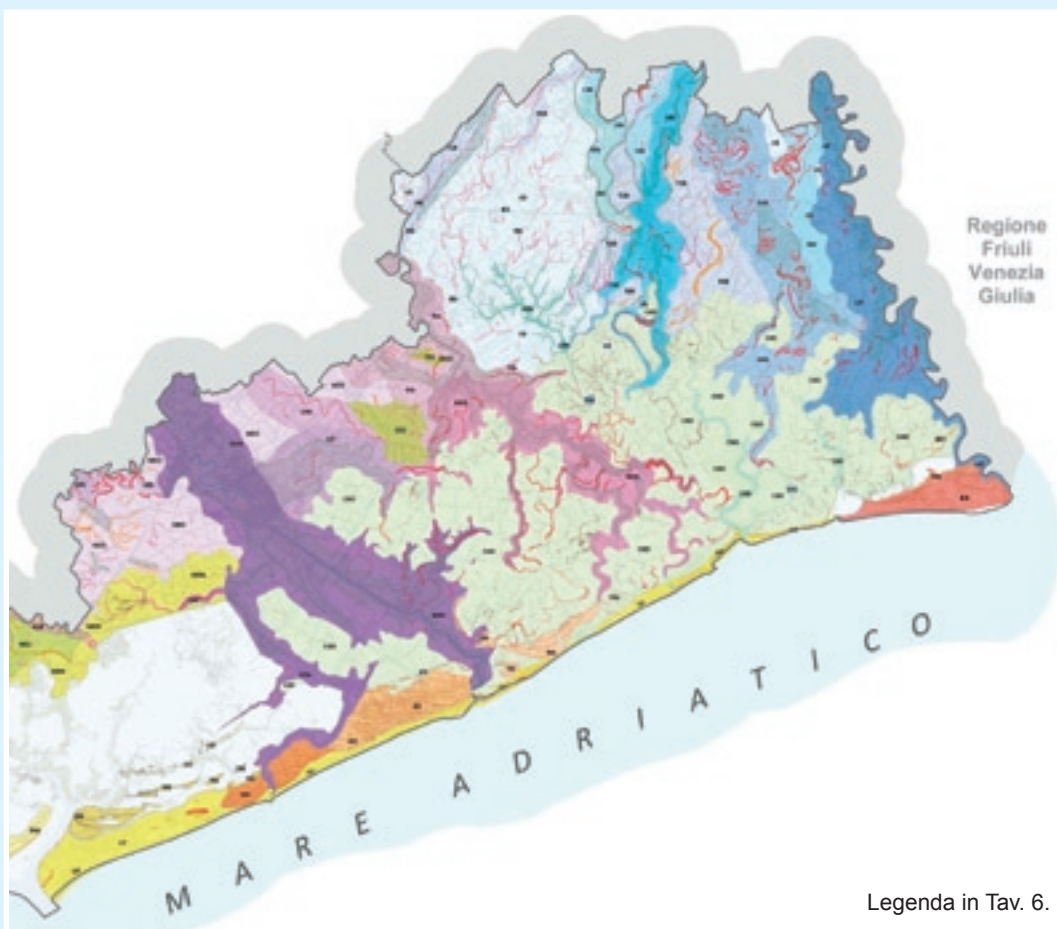
Comune	Area totale (km²)	Popolazione
CAVARZERE	140,6354	15.589
CEGGIA	22,0083	5098
CHIOGGIA	186,6671	51.898
CINTO CAOMAGGIORE	21,4866	3165
CONA	64,6338	3299
CONCORDIA SAGITTARIA	66,5604	10.556
DOLO	24,1599	14.522
ERACLEA	95,2545	12.479
FIESSO D'ARTICO	6,3297	5749
FOSSALTA DI PIAVE	9,7102	3929
FOSSALTA DI PORTOGRUARO	31,1312	5835
FOSSO'	10,0795	5939
GRUARO	17,2069	2693
JESOLO	96,4190	22936
MARCON	25,3748	12.136
MARTELLAGO	20,1116	19.497
MEOLO	26,7665	5969
MIRA	99,2896	36.118
MIRANO	45,6732	26.193
MUSILE DI PIAVE	44,9891	10.232
NOALE	24,3653	14.612
NOVENTA DI PIAVE	18,0177	5864
PIANIGA	20,0377	9096
PORTOGRUARO	102,3181	24.354
PRAMAGGIORE	24,1693	3942
QUARTO D'ALTINO	28,2104	7224
SAN DONA' DI PIAVE	78,7741	36.046
SANTA MARIA DI SALA	27,9786	13426
SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO	113,3778	11.767
SANTO STINO DI LIVENZA	68,1545	11.648
SALZANO	17,4741	11.577
SCORZE'	33,3645	17.175
SPINEA	15,0063	24.774
STRA	8.8133	6969
TEGLIO VENETO	11,5107	2018
TORRE DI MOSTO	38,3238	4305
VENEZIA	415,7900	275.368
VIGONOVO	12,7951	8094
<b>TOTALE PROVINCIA</b>	<b>2468,9930</b>	<b>815.244</b>



A



B



Legenda in Tav. 6.

Sintesi cartografica delle conoscenze sulla geologia del portogruarese e sandomenese (A: 1980; B: 2008).