

Comune di

San Donà di Piave

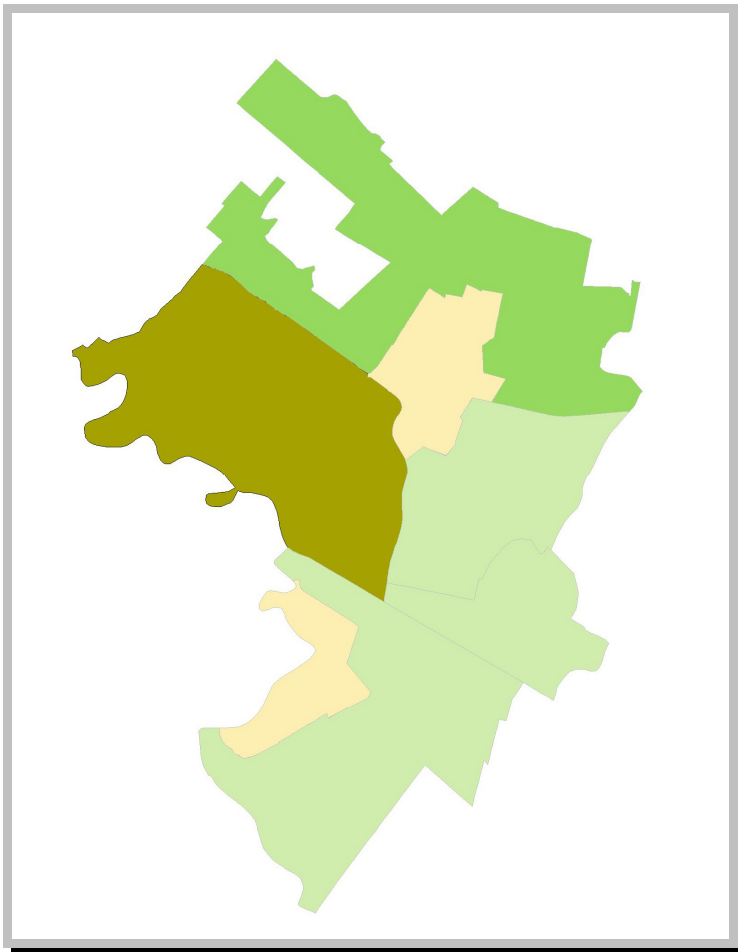


Provincia di Venezia
Regione del Veneto

P.A.T.

Piano di Assetto del Territorio

RELAZIONE GEOLOGICA



Progettisti:
Urb. Francesco Finotto
Urb. Roberto Rossetto
Arch. Valter Granzotto

PROTECO
The logo for PROTECO, consisting of a stylized blue 'P' shape.

Relazione geologica redatta da:
Dr. Geol. Omar Fagarazzi

Co-progettazione:
Regione del Veneto – Direzione Urbanistica
Provincia di Venezia

1. PREMESSA.....	4
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	4
3. FONTE dei DATI e METODOLOGIA di LAVORO	5
4. INFORMATIZZAZIONE e RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFIA	6
5. DESCRIZIONE GENERALE del TERRITORIO.....	6
6. GEOLITOLOGIA.....	7
7. SISMICA.....	10
8. GEOMORFOLOGIA.....	12
9. SUBSIDENZA.....	15
10. IDROLOGIA e IDROGEOLOGIA.....	17
10.1 IDROLOGIA.....	17
10.1.1 CONSORZIO di BONIFICA BASSO PIAVE	19
10.1.2 AREE con CRITICITÀ IDRAULICHE	19
10.2 IDROGEOLOGIA	20
11. INTRUSIONE SALINA e SALINITA' dei SUOLI.....	22
12. COMPATIBILITÀ GEOLOGICA, ELEMENTI di VINCOLO e INVARIANTI.....	24
12.1 AREE SOGGETTE a DISSESTO IDROGEOLOGICO	30
12.2 INVARIANTI e VINCOLI.....	33
12.2.1 GEOSITO 10 – MEANDRO ABBANDONATO DEL PIAVE	33
13. CONCLUSIONI.....	34

1. PREMESSA

Questo documento illustra la metodica d'indagine che ha portato alla stesura della cartografia a carattere geologico del PAT di San Donà di Piave, sulla base di tematismi gestibili mediante il sistema informativo territoriale della Regione Veneto. Con l'approvazione del PTCP della Provincia di Venezia, le competenze urbanistiche sono state acquisite dalla provincia stessa.

Il lavoro si è realizzato attraverso l'approfondimento di problematiche geologiche e ambientali del territorio comunale che ne condizionano la progettazione urbanistica. La cartografia è stata eseguita attraverso le metodologie classiche in uso in geologia che comprendono il rilevamento geologico di campagna, la fotointerpretazione, il reperimento di indagini quali sondaggi, trincee esplorative e prove penetrometriche. Tale studio è certamente migliorabile nel tempo tramite l'acquisizione di ulteriori indagini in sito.

Come previsto dalla normativa, il lavoro è distinto in una fase di acquisizione dei dati descrittivi del territorio che porta alla definizione del Quadro Conoscitivo (fase d'analisi) e in una fase di elaborazione delle informazioni strutturate in una visione progettuale del territorio (fase di progetto).

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La programmazione e la gestione del territorio sono regolate da diversi dispositivi normativi a carattere regionale che prevedono l'uso di strumenti urbanistici e pianificatori quali, in particolare, il Piano Regolatore Generale, integrati da specifiche indagini e studi a carattere geologico. I principali strumenti normativi che regolano la gestione del territorio sono:

- LR n°40 del 2 maggio 1980: "Norme per l'assetto e l'uso del territorio";
- DGRV del 24 maggio 1983: questa delibera indica l'elenco degli elaborati e le modalità di redazione dei piani urbanistici;
- LR n°61 del 27 giugno 1985: "Norme per l'assetto e l'uso del territorio";
- DGRV n°615 del 21 febbraio 1996 "Grafie unificate" e più recenti disposizioni regionali.

La cartografia geologico-tecnica individua "le attitudini delle singole unità del terreno, con particolare riferimento al loro assetto geologico e morfologico e ai processi geodinamici in atto e deve contenere una classificazione dei terreni ai fini della loro utilizzazione come risorsa naturale".

La considerazione che i fenomeni geodinamici agenti sul territorio non possono essere descritti solamente nell'ambito di confini comunali, ma è necessario inquadrali in una visione d'insieme, ha portato la Regione Veneto a emanare la Legge Regionale n°11 del 23 aprile 2004.

Questa norma prevede diversi livelli di pianificazione territoriale, regionale (PTRC, Piano Territoriale Regionale di Coordinamento), provinciale (PTCP e PATI, rispettivamente Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e Piano di Assetto Territoriale Intercomunale) e

comunale (PAT, Piano di Assetto Territoriale). Quest'ultimo, insieme al Piano degli Interventi Comunali (PI), sostituisce il precedente PRG.

La Legge Regionale n°11 ha tra i suoi contenuti e finalità "... la messa in sicurezza degli abitati e del territorio dai rischi sismici e di dissesto idrogeologico ..." evidenziando problematiche legate ad aspetti di difesa del territorio dagli eventi naturali. Da questa esigenza nasce l'obbligo di una conoscenza approfondita delle dinamiche geologico-ambientali che hanno una diretta influenza sull'evoluzione del territorio e sulla sua sicurezza, e la necessità di una raccolta ed elaborazione dei dati territoriali esistenti, organizzandoli in sistemi informativi strutturati.

La sintesi di questi dati si manifesta nella matrice 5 (Suolo e sottosuolo) del Quadro Conoscitivo del PAT.

Il Quadro Conoscitivo (QC) è costituito dal "... complesso di informazioni necessarie che consentono un'organica rappresentazione e valutazione dello stato del territorio e dei processi evolutivi che lo caratterizzano e costituisce il riferimento indispensabile per la definizione degli obiettivi e dei contenuti di piano per la valutazione della sostenibilità." Il QC individua il grado di vulnerabilità, le condizioni di fragilità ambientale, le risorse naturali del territorio, nell'ambito di una "valutazione di sostenibilità" dello sviluppo e il suo impatto verso l'ambiente.

La conoscenza del territorio così ricavata permette lo sviluppo di elaborati progettuali di supporto alla pianificazione, con particolare riferimento all'individuazione delle diverse attitudini del territorio e relativi vincoli, attraverso la redazione di tematismi tra cui il "Sistema dei Vincoli", le "Invarianti" e le "Fragilità".

Nello specifico, per il territorio del Comune di San Donà di Piave, sono state prodotte tre tavole d'analisi per il QC: Carta Litologica, Carta Idrogeologica e Carta Geomorfologica; una tavola di progetto "Fragilità - Compatibilità Geologica" con una mappatura delle aree soggette a dissesto idrogeologico (aree esondabili e aree subsidenti con rilevanza del fenomeno molto alta).

3. FONTE dei DATI e METODOLOGIA di LAVORO

Il lavoro si è sviluppato partendo dalla raccolta di materiali bibliografici e cartografici di carattere geologico fra cui quelli relativi alla Variante al PRG del Comune di San Donà di Piave del 1993, consistenti in carte tematiche concernenti la geomorfologia, la geolitologia, l'idrogeologia del territorio; una carta delle penalità ai fini edificatori e una Relazione Geologica, eseguite dalla dr.ssa Donatella Barbazza.

L'attività svolta per il PAT ha cercato di sintetizzare e armonizzare le informazioni derivanti dal PRG con altre provenienti dai materiali d'elaborazione messi a disposizione dalla Provincia di Venezia per il PTCP (approvato nel mese di Dicembre 2010), dalla Regione Veneto per il PTRC, da varie pubblicazioni a carattere geologico edite nell'ultimo decennio soprattutto dalla Provincia di Venezia.

E' stata pure consultata e analizzata la bibliografia e la cartografia tematica disponibile del Consorzio di bonifica Basso Piave (ora Veneto Orientale) per quanto riguarda la gestione del reticolo delle acque superficiali, le aree esondabili e i manufatti idraulici. Sono state effettuate, inoltre, alcune ricognizioni sul terreno per la verifica di informazioni e conoscenze pregresse.

4. INFORMATIZZAZIONE e RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFIA

I dati disponibili per le analisi sono stati elaborati con applicativi GIS Geomedia per produrre dati conformi alle specifiche della L.R. 11/2004 della Regione Veneto. Per la vestizione dei tematismi geologici sono state utilizzate le grafie unificate del 23 marzo 2007 e le successive indicazioni messe a disposizione dal Servizio Geologico della Regione Veneto.

Seguendo le metodologie dell'analisi geospaziale, sono stati interpolati i dati puntuali rilevati sul territorio o ricavati da altre fonti ufficiali. I risultati ottenuti sono stati elaborati attraverso un'analisi critica e successivamente strutturati secondo le codifiche e le specifiche regionali.

Per l'incrocio dei dati sono state utilizzate le classiche funzionalità GIS di overlay mapping, che hanno permesso l'individuazione delle aree tematiche oggetto di studio.

5. DESCRIZIONE GENERALE del TERRITORIO

Il territorio del Comune di San Donà di Piave si estende nella porzione settentrionale della Provincia di Venezia e occupa un'ampia parte del territorio compreso tra il confine con la Provincia di Treviso (comuni di Salgareda e Cessalto) e la laguna di Venezia, sia in sinistra sia in destra idrografica del F. Piave.

Esso confina a nord con i comuni di Noventa di Piave, Salgareda e Cessalto (in provincia di Treviso) e Ceggia; a est con Torre di Mosto ed Eraclea; a sud con Jesolo e Musile di Piave; a ovest ancora con Musile e Fossalta di Piave.

L'area oggetto di studio è caratterizzata da una morfologia pianeggiante con quote che variano da circa 5,1 m s.l.m. della parte settentrionale adiacente al F. Piave a quote ampiamente inferiori al livello del mare (circa -2,2 m s.l.m.) della parte meridionale.

Il territorio è situato, nella parte settentrionale in sinistra idrografica del Fiume Piave, nella parte meridionale in destra. Esso è attraversato da altri importanti corsi d'acqua della bassa pianura veneziana come i canali Grassaga, Bidoggia, Piavon-Brian, Piave Vecchia, recettori finali di un fitto reticolo idrografico minore, attraverso scoli meccanici.

Il F. Piave, abbandonato il suo corso a meandri al confine con la Provincia di Treviso, scorre verso sud in un alveo monocursale, in gran parte rettificato artificialmente, obbligato a fluire in alvei di limitata capacità e ristretto in arginature ampiamente pensili sul piano campagna.

L'area è caratterizzata dalla presenza di terreni di origine alluvionale depositati dal sistema del F. Piave: il sottosuolo è costituito da una successione di prevalenti sedimenti limoso-argillosi affiancati e in qualche caso alternati a livelli sabbioso-limosi.

Il quadro geologico complessivo è stato influenzato dal sistema geomorfologico determinato dal basso corso del Piave, dalle numerose divagazioni naturali e diversioni artificiali. L'equilibrio fra deposizione ed erosione di origine alluvionale e lagunare è stato interrotto definitivamente da imponenti trasformazioni idrauliche del sistema fluviale avvenute dalla seconda metà del 1800 e dalle opere di trasformazione e bonifica che hanno interessato il margine e la parte più interna delle lagune costiere.

La morfologia, pur avendo un andamento altimetrico generale degradante in direzione del mare, è segnata da un dosso fluviale principale, lungo il quale scorre il Piave attuale, e da altri dossi a modesta altimetria in corrispondenza delle antiche direzioni di flusso.

Il territorio di San Donà di Piave si inserisce nel contesto del sistema multi-falda della bassa pianura veneta, caratterizzato dalla sequenza di acquiferi alloggiati negli strati sabbiosi e separati da livelli limoso-argillosi più impermeabili. Il livello della falda freatica è prossimo al piano campagna ed è in parte collegato all'attività irrigua e scolante del Consorzio di bonifica Basso Piave, oggi riunito con il Consorzio di bonifica Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento nel Consorzio di bonifica Veneto Orientale.

Dal punto di vista sismico, l'area in questione è classificata all'interno delle classi di accelerazione massima del suolo comprese tra 0,075-0,125 g; da un punto di vista normativo (ai sensi della classificazione dell'O.P.C.M. 3274/2003 e successive) e relativamente alle problematiche urbanistiche, ingegneristiche e geotecniche, appartiene alla zona 3.

6. GEOLITOLOGIA

Dal punto di vista geolitologico, il territorio è costituito nei primi quattro/cinque metri di profondità, da sedimenti di origine alluvionale, depositati dal sistema del F. Piave, e da sedimenti di ambiente palustre-lagunare. I primi affiorano lungo le direttrici oloceniche del corso del fiume e sono rappresentati da corpi canalizzati sabbiosi e sabbioso-limosi - spesso con limite inferiore erosivo - cui sono affiancati o alternati sedimenti limoso-argillosi prevalenti, di piana distale e aree d'intradosso. I secondi sono limi argillosi, argille e limi sabbiosi, spesso fortemente organici, e affiorano con continuità nella parte sud ed est, nelle aree inferiori al livello medio del mare.

Nella carta delle unità geologiche della Provincia di Venezia, i depositi alluvionali sono attribuiti, dal più antico al più recente, all'Unità di Meolo, subaffiorante e di età pleistocenica, su cui giacciono le unità oloceniche di Grassaga, Cittanova e san Donà di Piave.

Tali successioni di origine alluvionale sono caratterizzate da un'estrema variabilità sia in senso orizzontale sia verticale e non sempre è possibile estrapolare correlazioni stratigrafiche. La

variabilità è legata alle modalità dei processi deposizionali alluvionali di questa parte dell'attuale bassa pianura, che danno origine a forme lentiformi a scale differenti, con frequenti interdigitazioni causate da passaggi repentini di ambienti sedimentari differenti.

Contemporanee alle deposizioni alluvionali oloceniche, sono presenti nella parte meridionale e orientale del territorio comunale i sedimenti del sistema lagunare-palustre dell'Unità di Ceggia e Caorle.

Nella Carta Litologica sono rappresentate le caratteristiche litologiche principali del territorio comunale che derivano dall'analisi di diverse fonti bibliografiche e cartografiche:

- carta geolitologica allegata alla variante generale del PRG comunale del 1993;
- carta litologica allegata al PTCP della Provincia di Venezia;
- i sondaggi e le penetrometrie di proprietà Proteco;
- i sondaggi e le penetrometrie presenti nella banca dati del Servizio Geologico della Provincia di Venezia;
- carta delle unità geologiche della Provincia di Venezia (progetto Geosinpav);
- banca dati stratigrafica del Servizio Geologico della Provincia di Venezia.

Le sabbie e le sabbie limose si trovano in corrispondenza dei dossi fluviali percorsi dal Piave attuale e dai rami delle sue diversioni. I sedimenti sono prevalentemente limoso-sabbiosi nei settori di argine naturale o nei ventagli di esondazione; divengono sabbioso-limosi in corrispondenza del canale attuale e delle direttrici principali. Il limite inferiore è di natura erosiva mentre quello superiore coincide a volte con la superficie topografica.

Gli spessori sono variabili: raggiungono valori superiori ai 4-5 m per i canali e i paleoalvei legati al sistema alluvionale olocenico. I depositi del dosso principale a monte di San Donà e probabilmente di alcune direttrici moderne che dipartono da San Donà stesso (Unità di San Donà), possono presentare spessori superiori (anche 20 m); generati dalla coalescenza di più rami fluviali di età differenti che segnalano una certa stabilità dell'attuale tracciato fluviale già prima dell'Olocene.

I depositi sabbiosi possono essere intervallati da sedimentazione più fine di interfluvio e di meandro abbandonato.

I rapporti stratigrafici fra queste unità sabbiose sono complessi e le superfici-limite inferiori sono spesso erosive, incise rispetto alla pianura pleistocenica.

I limi argillosi e le argille limose si trovano nella parte restante del territorio e sono correlabili ad ambienti di piana di esondazione e ad ambienti palustri e lagunari (settore meridionale e orientale) che occupavano quella parte del territorio fino alla metà del 1800; paludi e lagune in seguito bonificate.

Un esempio dell'assetto geologico del territorio è fornito dal transetto n°11-Taglio della Piave, tratto dallo studio "Le unità geologiche della Provincia di Venezia" e caratterizzato dalla presenza di lenti sabbiose superficiali spesse in quel tratto circa 6-7 m (Figura 1).

UNITÀ DI SAN DONÀ DI PIAVE - Transetto n. 11 - Taglio della Piave

Transetto n. **11**
Taglio della Piave

Coordinate sondaggio 7293:
1780316 - 5055855

Numero sondaggi: 7293 - 7294 -
7289 - 7290 - 7291 - 1100 - 7292
- 7295 - 1097

Comune: S. Donà di Piave

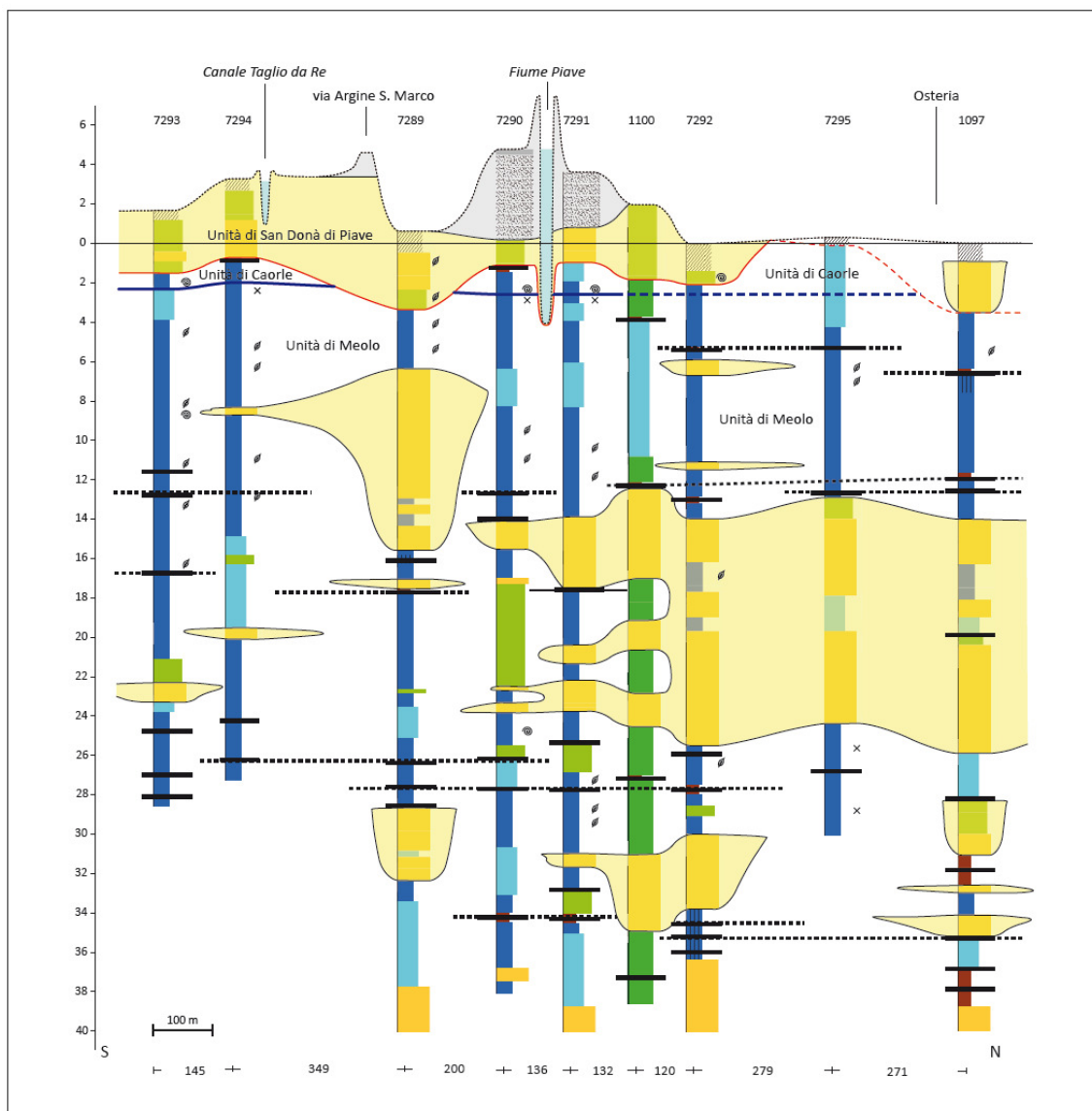
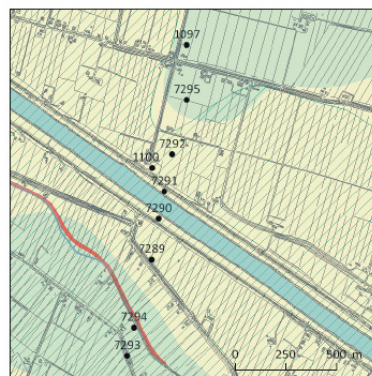
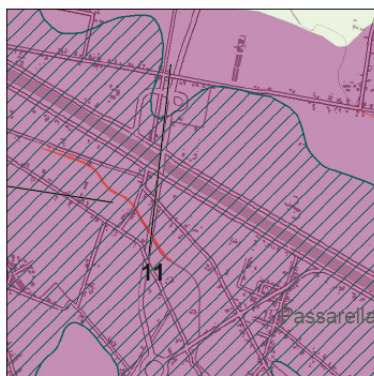


Figura 1 – Profilo geologico lungo il transetto n°11 – Taglio della Piave tracciato trasversalmente al dosso formato dalle diversioni fluviali artificiali del Taglio da Re (attuata nel 1534) e del Piave di Cortellazzo percorso dal Piave attuale (1664), a valle dell'abitato storico di San Donà. Nel profilo inferiore, al colore giallo corrisponde la sabbia, al verde il limo e all'azzurro il limo argilloso, mentre con le crocette sono rappresentate le concrezioni carbonatiche degli orizzonti calcici in corrispondenza del paleosuolo della pianura pleistocenica (fonte: Le unità geologiche della Provincia di Venezia a cura di Bondesan A., Primon S. et al.; 2008).

Tali sedimenti giacciono sui sedimenti fini dell'Unità di Caorle, di ambiente lagunare, a indicare che il percorso artificiale definitivo del Piave fu impostato tagliando la palude che si estendeva a valle di San Donà. Inferiormente, all'interno dei sedimenti pleistocenici (Unità di Meolo), è osservabile un cospicuo strato sabbioso (almeno 11 m di spessore), probabilmente generato dalla sovrapposizione di più sequenze grossolane.

Nella parte settentrionale del territorio comunale, affiora la superficie della pianura pleistocenica, caratterizzata dalla presenza di suoli decarbonatati ben sviluppati e concrezioni. Tale superficie rappresenta un'importante discontinuità stratigrafica in tutta la provincia veneziana; essa è degradante verso la costa e si ritrova a circa 8 m di profondità in corrispondenza del margine meridionale e orientale del territorio comunale.

Spesso nelle sequenze si presentano limi organici decimetrici con macroresti vegetali (generalmente resti di canne palustri) o addirittura orizzonti torbosi; frequenti i resti di molluschi.

Le opere di bonifica, abbassando la falda, hanno messo a contatto con l'aria questi sedimenti, avviando un processo di decomposizione aerobica che ha ridotto la massa generando un fenomeno di subsidenza, anche marcata.

Secondo le grafie inserite nella normativa regionale per questa porzione di pianura, sono applicabili quattro codifiche distinte per definire la litologia del territorio comunale: materiali alluvionali e lagunari-costieri a tessitura fine prevalentemente limoso-argillosa, materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa, materiali organici e torbosi palustri, materiali sciolti di alveo fluviale recente stabilizzati dalla vegetazione. Nella prima sono state accorpate facies quali limi argillosi, argille sabbiose, argille limose recenti e antiche. Nella seconda, sabbie, sabbie limose, limi sabbiosi olocenici. Nella terza, depositi prevalentemente organici, a matrice limosa e argillosa, e torbe. La quarta è in esatta corrispondenza all'area golenale, costituita da materiali sciolti dell'alveo fluviale recente del Piave depositi durante gli eventi di piena e morbida del fiume, stabilizzati dalla vegetazione che sorge sugli argini stessi.

Inoltre, sono segnalati i materiali di riporto della discarica di Via Silos nel margine settentrionale del territorio comunale.

Nella carta litologica allegata al PAT sono indicate le prove geognostiche utilizzate per la definizione dei limiti litologici nel territorio sandonatese. Le prove sono stratigrafie ricavate dalla banca dati stratigrafica del Servizio Geologico della Provincia di Venezia, di cui si riporta l'ID_DATO corrispondente.

7. SISMICA

In generale la normativa sismica sta attraversando in questi anni modifiche continue, al fine di rispondere agli attuali standard di sicurezza e costruttivi.

La nuova normativa sismica nazionale, prevede che i progetti delle opere di ingegneria siano accompagnati da una caratterizzazione sismologica del suolo e del sottosuolo di fondazione sul quale avverrà la costruzione. La normativa individua nel parametro V_s30 (velocità media delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità) l'indicatore di eventuali coefficienti amplificativi locali dell'accelerazione sismica da impiegare nel calcolo strutturale delle opere.

La distribuzione del campo di velocità è, in prima approssimazione, funzione della geologia dei corpi deposizionali più importanti.

La zonazione sismica del 2003 classifica il comune di San Donà di Piave nella zona 3, nella quale il territorio può essere soggetto a scuotimenti modesti.

Solo nei comuni compresi nelle zone sismiche 1 e 2, ogni nuovo strumento urbanistico (PAT) deve contenere, ai fini dell'adozione, uno specifico studio di compatibilità sismica che fornisca una valutazione della pericolosità sismica di base e locale.

Nella Figura 2 si riportano i valori di pericolosità sismica per la Regione Veneto espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, e riferita a suoli rigidi: I valori per i nodi più vicini al territorio di San Donà, definiti secondo l'ordinanza del PCM del 28 aprile 2006, appartengono alle classi comprese fra 0,075-0,125 g.

Gli annali storici relativi agli eventi sismici registrati nel territorio non segnalano un'importante attività sismica. Infatti, sono stati registrati sporadici eventi sismici e tutti di modesta intensità a causa della rilevante distanza degli epicentri. I livelli di sismicità risentibili nell'area di interesse sono dovuti all'attività proveniente da zone sismicamente più attive situate nell'Alto Trevigiano, nel Bellunese e in Friuli.



Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

espressi in termini di accelerazione massima del suolo
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

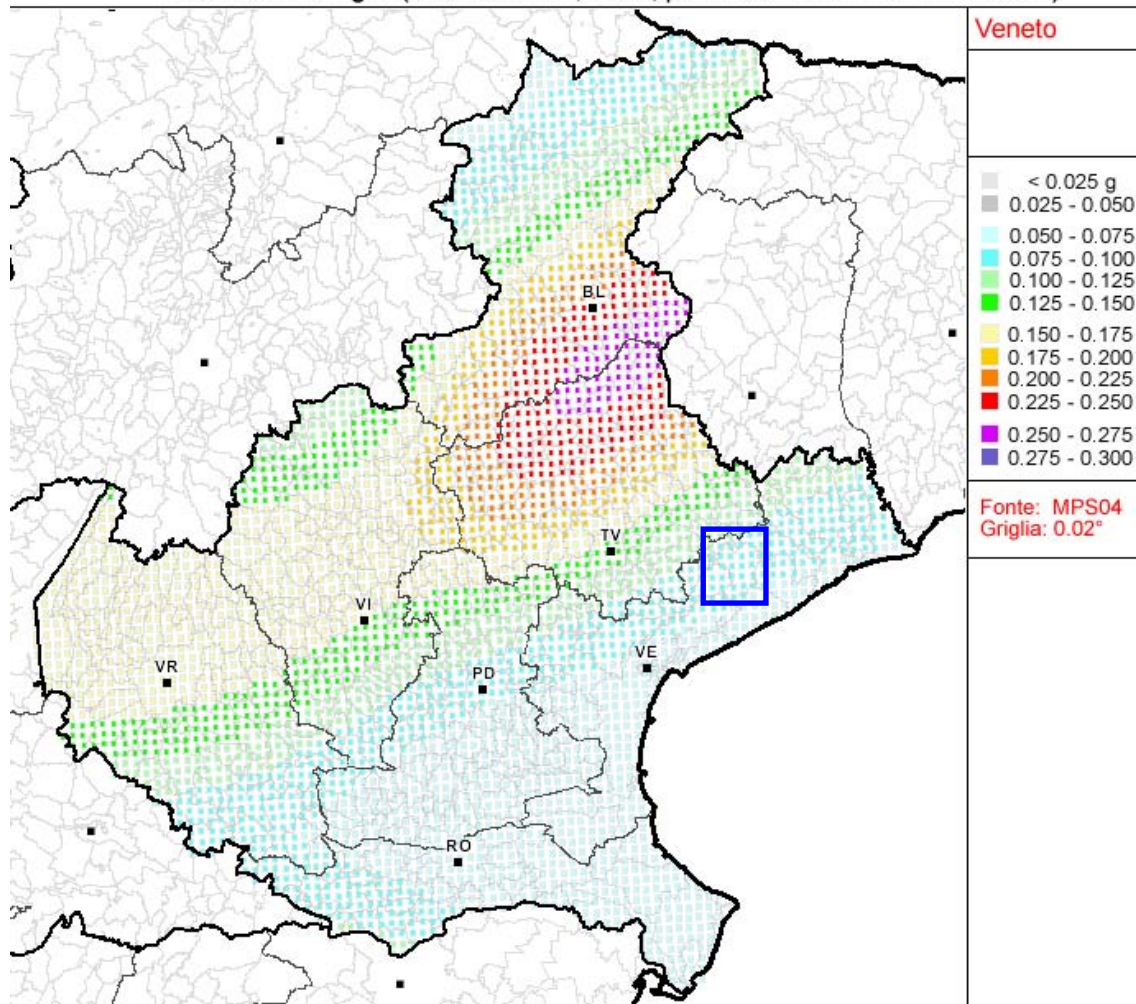


Figura 2 – Valori di pericolosità sismica per la Regione Veneto, espressi in termini di accelerazione massima del suolo. (Fonte: Gruppo di Lavoro MPS - 2004. Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003 - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia)

8. GEOMORFOLOGIA

L'area oggetto di studio è situata nella bassa pianura veneziana ed è caratterizzata da una morfologia pianeggiante, con le quote maggiori situate nella parte settentrionale, al confine con il Comune di Noventa di Piave; i valori massimi pari a circa 5,1 m s.l.m. sono raggiunti lungo il dosso del Piave, nei pressi dell'ex-jutificio. I minimi sono raggiunti nella porzione meridionale: circa -1,8 m s.l.m. in destra idrografica del Piave in località S.Maria; circa -2,2 m in sinistra Piave, in località Isiata.

Le quote delle sommità arginali del Piave variano fra circa 12,8 m s.l.m. nell'estremità settentrionale, a circa 7,2 m s.l.m. in quella meridionale, in località Palazzetto, con differenze di circa 5-7 m rispetto alle quote della campagna immediatamente circostante.

La geomorfologia dell'area è stata influenzata dal sistema geomorfologico del basso corso del Piave, attraverso le sue numerose divagazioni, naturali e artificiali, che sfociavano fino a metà del 1600 in un sistema di lagune costiere (Lago della Piave).

Nell'area affiorano terreni di origine alluvionale depositati dal sistema del Piave dal tardo-Pleistocene all'età moderna, alternati a sedimenti olocenici di ambiente palustre-lagunare: il sottosuolo è costituito da una successione di sedimenti limoso-argillosi, spesso organici, alternati e/o affiancati a livelli sabbioso-limosi.

Le antiche forme del territorio sono parzialmente riconoscibili, anche se mascherate dagli interventi di urbanizzazione, dall'attività agricola o modificate dagli interventi sulla rete fluviale e di bonifica.

La ricostruzione della morfologia e la definizione delle principali forme del territorio sono realizzate nella Carta Geomorfologica. Le principali forme derivano dall'analisi di diverse fonti bibliografiche, cartografiche, fotografiche:

- studio delle forme naturali e antropiche, sul campo, su foto aerea e da satellite;
- carta geomorfologica allegata alla variante del PRG comunale del giugno 1993;
- carta geomorfologica ricavata dal PTCP della Provincia di Venezia;
- carta geomorfologica della Provincia di Venezia;
- carta delle unità geologiche della Provincia di Venezia (progetto GeoSinpav);
- analisi del microrilievo e della relativa carta, aggiornata al 2006, della Provincia di Venezia;
- fotografie aeree dell'ortofoto regionale, pubblicate nel 2007;
- riprese da satellite di vari visualizzatori virtuali presenti in internet.

Il microrilievo è il risultato del modellamento della pianura operato dai processi erosivi e di deposizione fluviale; poiché i dislivelli sono poco accentuati, diventa un elemento essenziale per una corretta analisi del territorio. Nella Carta Geomorfologica del PAT, le isoipse sono riprese dal lavoro della Provincia di Venezia del 2006 e raggruppate in classi con equidistanza pari a 0,5 m.

L'andamento altimetrico segnala strutture relativamente più elevate (dossi fluviali) tra le quali, la principale, è il Dosso di Cortellazzo, percorso dal F. Piave attuale.

Il dosso è ampio 2-3 km e un'altezza di circa 3 m rispetto alla campagna circostante. Esso attraversa il territorio da nordovest a sudest e si dirama in vari rami secondari, i maggiori dei quali sono, da nord a sud, il dosso del Piovan o Piveran (dal centro di San Donà verso est); il Dosso del Taglio da Re che scorre parallelo e si fonde al corso del Piave attuale; il Dosso della Piave Vecchia (dal centro di San Donà verso sud), in corrispondenza dell'antico ramo del fiume che bordava il margine settentrionale della laguna di Venezia e sfociava in mare nei pressi di Cavallino. Tale alveo, nella porzione meridionale, è occupato ora dal corso del F. Sile.

La formazione dei dossi è collegata alla sedimentazione sabbioso-limosa avvenuta nei canali dei vari rami del Piave succedutisi dall'Olocene all'età moderna. Di tali diversioni, solo le più antiche, Piveran (IV millennio a.C. - IV-V sec. d.C.) e Piave Vecchia (VI sec. d.C. - 1534) sono naturali: in queste, ai lati della struttura sedimentaria, la deposizione è più fine, principalmente limi sabbiosi (zona arginale) e limi argillosi (piana d'esondazione).

Il risalto morfologico accentua la differenza con aree altimetricamente depresse, caratteristiche delle pianure fluviali dove le zone più distali dei corsi d'acqua, costituite da sedimenti fini, spesso con la presenza di sostanza organica, diventano aree a drenaggio difficile. Nella parte meridionale e orientale del territorio le altimetrie diventano particolarmente depresse, con aree a quote inferiori al livello del mare, fino a circa -2,2 m s.l.m.

In questa porzione spiccano i rilevati stradali e gli argini dei canali recettori della rete di bonifica; in gran parte gli assi stradali insistono sugli argini stessi. Le quote delle sommità arginali dei canali Grassaga, Bidoggia, Piave Vecchia, Piavon-Brian sono situate a circa 3,0-3,5 m s.l.m. con notevole rialzo dal piano campagna circostante. I rilevati stradali possono determinare ostacoli nel deflusso superficiale, creando aree intercluse a deflusso difficoltoso.

Le aree paludose e lagunari, occupate da stagni, specchi d'acqua salmastra, prati e boschi, sono state bonificate a partire dalla seconda metà del 1800 e hanno subito interventi di tipo infrastrutturale e insediativo.

Nella carta d'analisi, sulla base di foto aeree e immagini da satellite, si evidenziano numerosi paleoalvei che risultano forme del territorio riconoscibili solo in frammenti perché mascherate dagli interventi antropici. Si distinguono in tutto il territorio a quote circa superiori o attorno a 0 m s.l.m.: il paleoalveo più visibile è la traccia esistente in corrispondenza dell'attuale Canale Piveran, sul dosso omonimo.

Nelle aree più depresse situate nell'estremità meridionale e orientale del territorio c'è una presenza di paleoalvei di forma molto sinuosa e disegno dendritico: sono tracce di antichi canali lagunari e testimonianza del sistema di lagune presente stabilmente in quelle aree fino alla fine del 1800. Di tali forme si riportano le lineazioni principali.

Nella carta sono segnalati anche i ventagli di esondazione che si formano per opera di acque che fuoriescono da un alveo fluviale, per rottura o tracimazione degli argini, in occasione di piene. Spesso tali forme sono di difficile identificazione, in quanto concorrono alla formazione dei dossi fluviali, incorporandosi a essi.

Infine è segnalata la discarica di rifiuti di Via Silos, al confine con il Comune di Noventa di Piave.

9. SUBSIDENZA

La parte settentrionale della Provincia di Venezia è soggetta a fenomeni di subsidenza con tassi medi diversi da zona a zona. In corrispondenza delle lagune che ancora fino agli inizi 1900 occupavano i territori costieri e che comprendono parte del territorio comunale, tale fenomeno ha una rilevanza importante (Figura 3).

L'abbassamento del suolo può avvenire per cause naturali (evoluzione lenta e scala almeno regionale) e per cause antropiche.

Le principali cause della subsidenza naturale sono attribuibili ai movimenti tettonici profondi e alla compattazione naturale dei sedimenti quaternari.

La subsidenza indotta dall'uomo ha tra le cause principali l'estrazione di fluidi dal sottosuolo e le modifiche dello stato fisico dei sedimenti.

Nel decennio passato, per altre aree della provincia veneziana, sono stati compiuti alcuni studi (per es. Gasparetto Storie et al. 2007; Teatini et al., 2004) sulla subsidenza indotta dall'uomo. Tali studi hanno dimostrato che le cause di abbassamento di ampie porzioni della Provincia di Venezia sono generate, in particolare, dalle opere di bonifica per drenaggio che hanno interessato le lagune costiere veneziane a partire dalla metà del 1800.

Il tasso d'abbassamento del suolo è proporzionale a quello del livello piezometrico e avviene attraverso due processi: fisico, che provoca una riduzione di densità del sedimento e di volume; biochimico, dovuto all'ossidazione dei terreni (essenzialmente quelli con un'alta componente di materia vegetale) che determina una perdita di massa.

Campagne di livellazione di precisione hanno permesso di valutare la velocità del fenomeno: le zone colorate in blu nella Figura 3 (rilevanza molto alta), che occupano parte del territorio comunale, hanno un tasso di abbassamento del suolo compreso fra 3 e 5 mm l'anno, con punte anche superiori. I medesimi studi stimano che il processo continui con tali tassi ancora per alcune decine di anni.

Le conseguenze negative maggiori si esplicano nei confronti delle infrastrutture a elevato sviluppo lineare, quali ferrovie, strade, acquedotti, fognature, canali e i loro argini, ecc. Le conseguenze sugli edifici prodotte da fenomeni di subsidenza estesa sono, infatti, generalmente modeste.

Nella Carta delle Fragilità - Compatibilità Geologica, sono evidenziate le aree a dissesto idrogeologico e vulnerabili per fenomeni di subsidenza che raccolgono le aree definite, nel PTCP della Provincia di Venezia, a rilevanza molto alta.

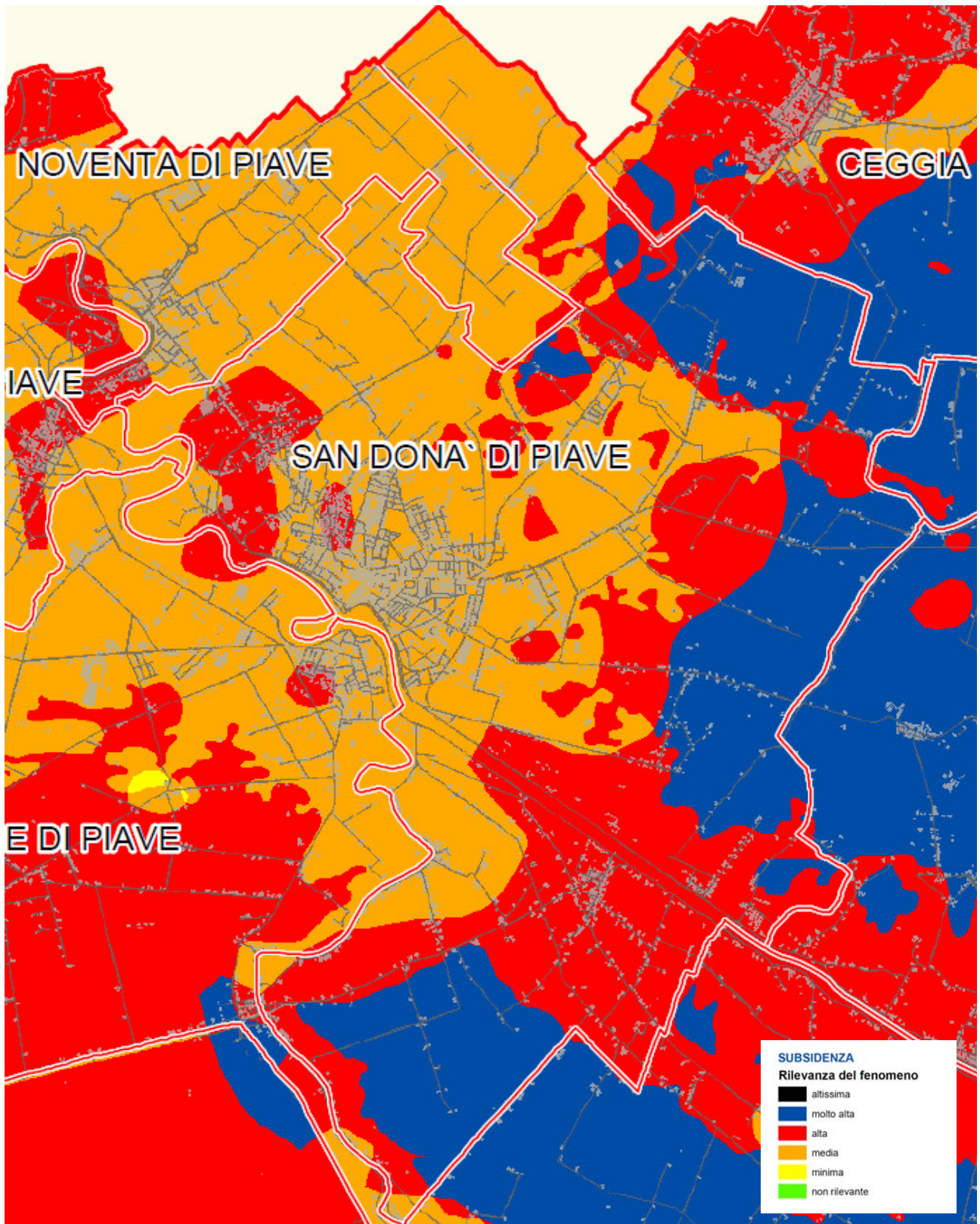


Figura 3 - Estratto dalla Carta della subsidenza - Rilevanza del fenomeno, allegato 7 del Piano Provinciale di Emergenza della Provincia di Venezia.

10. IDROLOGIA e IDROGEOLOGIA

Aspetto importante per lo studio del territorio in zona di pianura è rappresentato dall'assetto idrologico e idrogeologico. Il rischio idraulico figura, infatti, tra le cause più rilevanti di fragilità nel territorio.

Le informazioni sono state raccolte presso il Consorzio di bonifica Veneto Orientale e la Provincia di Venezia, in particolare la cartografia allegata al PTCP.

10.1 IDROLOGIA

Il territorio del Comune di San Donà di Piave è attraversato dal F. Piave e da canali recettori del reticolo di bonifica, i più importanti dei quali sono i canali Bidoggia, Grassaga, Piavon-Brian e Piave Vecchia. Oltre ai principali, sono presenti una serie di fossi e rii minori, con duplice scopo irriguo e di drenaggio delle acque in eccesso (Figura 4).

Tutti i corsi d'acqua che attraversano il territorio comunale appartengono ai bacini idrografici del Sile e della Pianura tra Piave e Livenza.

Il F. Piave, abbandonato il suo corso a meandri al confine con la Provincia di Treviso, scorre in direzione sudest in un alveo monocursale pensile, in gran parte rettificato artificialmente, obbligato a fluire in alvei di limitata capacità e ristretto in arginature che s'innalzano di circa 5-7 m rispetto alla campagna circostante.

Gli argini difendono il territorio dalle piene disastrose: dopo la piena del 1966 furono eseguiti dal Magistrato alle Acque di Venezia, nella tratta fra S. Donà di Piave e Ponte di Piave sia in destra che in sinistra, lavori di sovrizzo compresi tra 60 a 80 cm.

Nel Piave è inoltre avvertibile l'influenza della marea almeno fino a Fossalta di Piave.

Il canale Grassaga scorre nella parte settentrionale e orientale del territorio, circa parallelo al F. Piave e confluisce nel canale Piavon-Brian all'altezza di Cittanova. Il canale Bidoggia, altro canale di drenaggio importante di questa parte di bassa pianura, confluisce nel canale Grassaga all'altezza dell'abitato omonimo, al limite settentrionale del comune. Questo sistema di canali recettori defluisce naturalmente in mare.

L'antico percorso del Piave, bloccato all'intestatura di Musile e denominato Piave Vecchia, costituisce solo un canale di collegamento fra Piave e Sile, dove confluiscono gli scarichi di bacini a scolo meccanico.

Nelle analisi dell'Autorità di Bacino Alto Adriatico, una parte del territorio comunale è segnalato a pericolosità idraulica moderata e media, a causa delle possibili esondazioni del Piave per rotture o sormonti arginali.

Anche nel Piano d'assetto idrogeologico dei bacini del Sile e della Pianura tra Piave e Livenza sono riportate aree a pericolosità idraulica, sia in relazione al tratto finale dei corsi d'acqua sia legate ai comprensori di bonifica.

Una serie di idrovore private e pubbliche conferisce le acque superficiali in eccesso ai canali principali. Le attività di scolo meccanico delle acque superficiali sono affidate al Consorzio di Bonifica Basso Piave.

Sulla Carta Idrogeologica sono cartografate le idrovore situate all'interno del territorio comunale o che hanno notevole importanza per la sicurezza idraulica dello stesso; sono stati inoltre riportati i canali artificiali principali, le botti a sifone, gli specchi lacustri e le vasche o serbatoi.

10.1.1 CONSORZIO di BONIFICA BASSO PIAVE

La riorganizzazione dei consorzi di bonifica del territorio veneto ha portato all'unione del Consorzio di Bonifica Basso Piave con quello della Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento, a formare il Consorzio di Bonifica Veneto Orientale.

Il comprensorio del Basso Piave è suddiviso idraulicamente in tre zone: il bacino Cavallino tributario della Laguna di Venezia; un bacino tributario del Sile e dell'idrografia a esso collegata (Piave Vecchia); una terza zona molto ampia, che utilizza come recettori finali i canali Brian, Revedoli, Largon e Commessera che compongono il tratto di congiunzione, tra le foci del Piave e del Livenza, della Litoranea Veneta.

La rete di scolo di una vasta area (Bacini Ongaro superiore, Ongaro inferiore, Cirgogno, Bellamadonna, Piavon e Caseratta) utilizza per lo scarico il sistema di canali Grassaga-Piavon-Brian, interessando il territorio comunale situato in sinistra idrografica Piave.

Il sistema Brian è costituito da una sequenza di canali arginati che raccoglie le acque provenienti da un bacino di 45000 ha, dotato alla foce di un sostegno idraulico per impedire la risalita del cuneo salino.

Nei bacini e sottobacini di questa terza zona, la rete di bonifica e gli impianti idrovori sono interconnessi in modo che eventuali deficienze di un impianto possano essere fronteggiate da quelli collegati.

Questo sistema di bacini è vulnerabile in relazione ai livelli esterni di marea che si verificano alla foce del canale stesso e quindi allo smaltimento delle portate in transito. Inoltre, la rete di bonifica presenta problemi causati dalle mutate condizioni dell'uso del suolo. Tali problemi hanno già determinato l'interruzione del funzionamento di alcuni impianti idrovori per evitare tracimazioni dal canale Brian.

Secondo valutazioni espresse dal Consorzio di Bonifica, eventi in grado di mettere in crisi la bonifica hanno frequenze probabili di ordine meno che decennale.

10.1.2 AREE con CRITICITÀ IDRAULICHE

La carta idrogeologica evidenzia le "aree esondabili o soggette a ristagno d'acqua" che nel tempo sono state interessate da fenomeni ricorrenti di esondazione dei corsi d'acqua appartenenti alla

rete di bonifica, o di allagamento durante eventi di precipitazione intensa, oppure aree che sono stimate a pericolosità idraulica dovuta ai tratti terminali dei fiumi.

Tali perimetrazioni sono ricavate da più fonti:

- da analisi ed elaborati prodotti negli anni dal Consorzio di bonifica del Veneto Orientale, aggiornati al 2010;

- dal PAI del bacino del F. Piave, dal quale sono state estratte le parti del territorio comunale soggette a pericolosità idraulica media (la classe di pericolosità elevata non è presente nel territorio comunale) per eventi di piena che hanno tempi di ritorno fino a 50 anni, confrontabili con un piano d'assetto del territorio;

- dal PAI del bacino della pianura fra i fiumi Piave e Livenza, con operazione analoga alla precedente.

Il consorzio Veneto Orientale e in precedenza il Consorzio di bonifica Basso Piave, ha sviluppato, nel corso degli anni, numerosi rilievi e indagini sui corsi d'acqua consortili. Tale attività ha permesso di inquadrare il meccanismo di funzionamento della rete idraulica minore, individuandone eventuali insufficienze. Gli eventi di esondazione succedutisi negli ultimi 10 anni hanno consentito la definizione, in maniera sempre più precisa, dei perimetri delle aree colpite.

Tali aree, riportate anche nel PTCP e in altri studi più recenti pubblicati dalla Provincia di Venezia, sono cartografate come zone a dissesto idrogeologico nella Carta delle Fragilità.

Le aree esondabili sono distribuite in tutto il territorio comunale: in fregio al corso del Piave; in corrispondenza delle bassure morfologiche e delle aree altimetricamente più depresse del territorio bonificato e sottoposto a scolo meccanico.

10.2 IDROGEOLOGIA

I depositi quaternari che caratterizzano la pianura veneta sono il risultato dell'unione e sovrapposizione di importanti megafan che si sono sviluppati in corrispondenza dello sbocco in pianura dei principali fiumi che scendono dalle Alpi. Nella bassa pianura, durante l'alternanza di periodi di trasgressione e regressione marina, tali depositi continentali sono sovrapposti o in continuità laterale a depositi di origine lagunare e marina: i rapporti geometrici fra queste formazioni sono caratterizzati da variabilità collegate alle differenti associazioni di facies di ambienti deposizionali contigui.

Nella bassa pianura, tale complessità stratigrafica si riflette sull'assetto idrogeologico, condizionando la forma degli acquiferi e i loro reciproci rapporti, caratterizzati da modeste continuità verticali e laterali. I corpi sabbiosi e gli acquiferi in essi contenuti, hanno una valenza a scala locale, interessando al massimo fasce di territorio di un paio di chilometri di larghezza e spessori di una decina di metri.

L'alternanza di litotipi prevalentemente argilloso-limosi a bassa o bassissima permeabilità e di litotipi sabbiosi e sabbioso-limosi a permeabilità media, presenta una prevalenza in percentuale dei

termini più coesivi rispetto a quelli sciolti. Intercalati a questi litotipi si rilevano, talvolta, orizzonti torbosi, soprattutto nei terreni più superficiali.

Gli spessori di materiali argilloso-limosi riducono drasticamente la permeabilità verticale (acquicludi); le intercalazioni sabbioso-limose sono sede di una circolazione d'acqua modesta (acquitardi) mentre i livelli sabbiosi ospitano falde idriche in pressione caratterizzate da bassa potenzialità e una veloce perdita di carico se sfruttate.

Le falde acquifere sono artesiane, risalenti o zampillanti, e la loro area di ricarica è rappresentata dall'acquifero indifferenziato dell'alta pianura veneta. Numerosi studi compiuti nella Provincia di Venezia, rilevano che nel sottosuolo, oltre 10 m di profondità, sono presenti circa 10 acquiferi rappresentativi dei livelli più permeabili, di cui i primi 8 sono presenti nella coltre sedimentaria quaternaria, mentre i rimanenti appartengono a coperture sedimentarie terziarie.

Sulla Carta Idrogeologica per il PAT sono segnalati i pozzi artesiani, con il numero d'identificazione che deriva dalla banca dati idrogeologica del Servizio Geologico della Provincia di Venezia.

Il livello della falda freatica nel territorio comunale è condizionato da molteplici fattori: le precipitazioni; il livello idrometrico dei fiumi e il livello di marea; l'andamento della morfologia; la gestione delle acque superficiali effettuata dal consorzio di bonifica che deve coniugare, durante le stagioni, la sicurezza idraulica del territorio con le esigenze irrigue delle varie colture presenti. Inoltre, considerato l'assetto stratigrafico, la falda freatica non è riconducibile a un unico orizzonte permeabile ma a una serie di corpi lentiformi con relazioni discontinue fra loro. I livelli freatici si riferiscono più spesso ad acque d'impregnazione che non a falde vere e proprie.

In vicinanza del F. Piave, che scorre lungo il dosso sabbioso-limoso che il fiume stesso ha contribuito a formare, pensile sulla campagna circostante, la falda freatica è condizionata dal livello idrometrico del fiume, prevalentemente disperdente.

In generale, la soggiacenza della falda è minima e compresa fra 0 e -2 m dal piano campagna in tutto il territorio comunale. Nella quasi totalità del territorio ha poco senso parlare di falda freatica e flusso libero di falda poiché le quote altimetriche sono vicine a 0 m s.l.m. e spesso sono raggiunte quote ben inferiori. Pertanto, il livello delle acque nel sottosuolo dipende, oltre che dalla litologia, dal franco di bonifica stagionale imposto dai consorzi e le direzioni di deflusso convergono verso i canali e i fossi di bonifica e verso le idrovore. Tale deflusso avviene di preferenza in corrispondenza dei paleoalvei sabbiosi che incrociano il reticolo di bonifica.

Considerato che l'andamento della falda freatica è correlato in maniera stretta alle condizioni idrauliche complessive del territorio e del suo contesto di bassa pianura di origine alluvionale, lo sviluppo delle opere di salvaguardia idraulica del territorio potrebbe avere un impatto sulle caratteristiche della falda, monitorabile in apposite indagini idrogeologiche.

11. INTRUSIONE SALINA e SALINITA' dei SUOLI

L'intrusione di acqua salata nelle falde in aree in prossimità della costa rappresenta un problema attuale, correlato soprattutto al tema dello sfruttamento delle acque sotterranee e della qualità dei suoli.

Il meccanismo alla base di questo fenomeno è la differente densità dell'acqua marina salata rispetto all'acqua di falda dolce. L'acqua salata, più densa, s'infiltra sotto la falda dolce che invece "galleggia"; la superficie di separazione è la cosiddetta interfaccia, più o meno inclinata a seconda delle condizioni idrogeologiche, per esempio una diversa velocità di deflusso della falda. Il limite acqua dolce/salata non è ben definito ma è graduale e origina una zona di transizione.

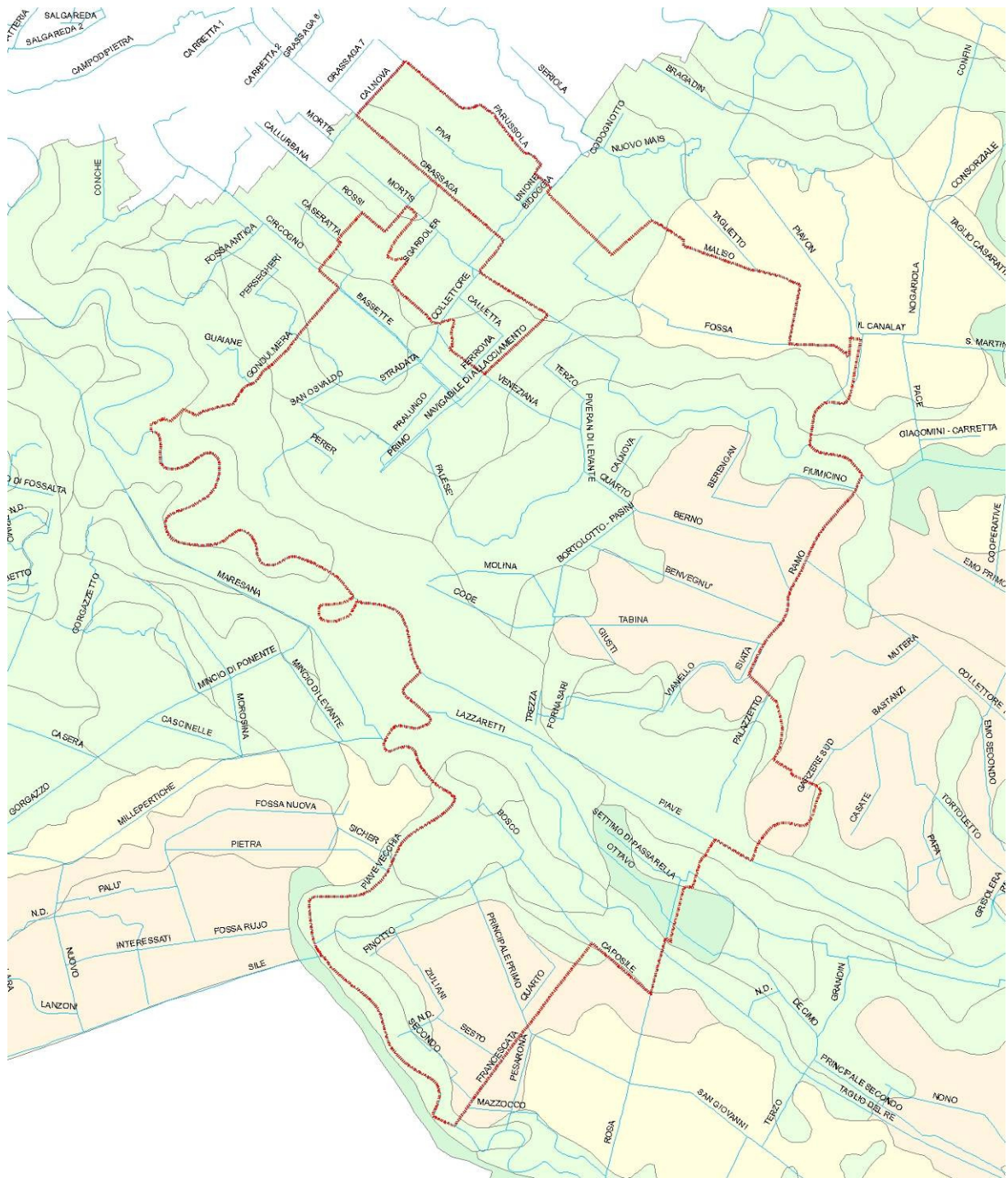
La profondità del cuneo aumenta in proporzione alla distanza dalla costa o dalla laguna; l'acqua salata si può rinvenire a una profondità corrispondente a circa quaranta volte il valore della quota della falda sul livello del mare. La profondità del letto del cuneo dipende dalle condizioni idrogeologiche e dalla presenza di aquitardi sottostanti.

In caso di emungimento eccessivo o di mantenimento artificialmente basso (per esempio per motivi di salvaguardia idraulica in aree depresse drenate da impianti idrovori), la superficie piezometrica si può abbassare tanto da richiamare verso l'alto l'acqua salata sottostante. Si determina così una contaminazione salina della falda che può intaccare anche il suolo con grave pregiudizio delle colture.

Il fenomeno è legato a quello della subsidenza, indotta principalmente dalla bonifica idraulica, che favorisce l'ingressione salina anche attraverso la rete dei canali collegati al mare. Sempre più spesso manufatti idraulici specifici sono costruiti alla foce in mare di questi canali per ostacolare tale ingressione.

Inoltre, si deve aggiungere una componente alla salinità dei suoli derivante dal fatto che il territorio in questione è stato un insediamento salino; vale a dire suoli che sono stati interessati per millenni da antichi bacini lagunari di acqua salmastra.

Nel territorio comunale si rileva una bassa contaminazione salina del sottosuolo. La tematica è stata affrontata dal PTCP della Provincia di Venezia (Figura 5) nell'analisi della salinità dei suoli: nelle zone topograficamente più depresse della porzione orientale e meridionale del territorio comunale sono rilevate zone con contaminazione salina moderatamente bassa ma con aree dove la salinità è in aumento sotto 1 m dal piano campagna.



Classi di salinità

	I Bassa
	I* Bassa, in aumento sotto i 100 cm
	II Moderatamente bassa
	II* Moderatamente bassa, in aumento sotto i 100 cm
	III Alta
	III* Alta, in aumento sotto i 100 cm

Figura 5 – Classi di salinità dei suoli nel territorio comunale di San Donà di Piave (fonte: PTCP Settore Protezione Civile e Difesa del Suolo della Provincia di Venezia).

La carta della salinità dei suoli è stata realizzata nell'ambito del rilevamento pedologico e dall'analisi di dati pregressi, effettuato a cura di ARPAV-Servizio Osservatorio Suolo e Rifiuti e della Provincia di Venezia–Servizio Geologico. I valori di conduttività elettrica sono stati determinati nell'orizzonte superficiale (0-50 cm), nell'orizzonte profondo (50-100 cm) e nel substrato sottostante (profondità inferiori a 100 cm). I dati sono stati elaborati assegnando la classe del suolo più diffuso (unità tipologica di suolo - UTS) in ciascuna unità cartografica della carta dei suoli. A ciascuna UTS è stata assegnata una classe di salinità, da I a IV, considerando il valore di conduttività elettrica nell'orizzonte superficiale e in quello profondo.

La situazione in atto suggerisce un'attenzione e una considerazione adeguata al problema dell'insalinamento degli acquiferi attraverso la diffusione di informazioni in termini di cause, estensione e rimedi, oltre allo studio di possibili misure di salvaguardia. Tali misure possono contemplare: il divieto di nuovi emungimenti dal sottosuolo, a esclusione di quelli ragionevolmente definibili modesti per estensione e/o profondità o i cui effetti siano annullabili attraverso impianti di reimmissione in falda; la riduzione dei prelievi sotterranei in atto, in particolare quelli industriali e irrigui per i quali è possibile ipotizzare soluzioni alternative (acque superficiali, acque depurate, bacini di ritenuta); la riduzione dell'impermeabilizzazione del suolo con l'obbligo di reimmissione in falda, laddove possibile per condizioni idrogeologiche e qualità delle acque immesse, di acque di precipitazione meteorica raccolte dai tetti e dai piazzali; la riconsiderazione dei franchi di bonifica e delle acque emunte dagli impianti idrovori nelle zone di bonifica.

12. COMPATIBILITA' GEOLOGICA, ELEMENTI di VINCOLO e INVARIANTI

Il territorio del Comune di San Donà di Piave giace per buona parte a quote pari o inferiori al livello del mare: le terre emerse sono il risultato di opere pluri-centenarie di deviazione fluviale del F.Piave e di bonifica idraulica attuata nel corso del 1800 e 1900.

Ai fini della salvaguardia del patrimonio ambientale, della sicurezza del territorio e delle relative opere infrastrutturali, il PAT distingue i terreni secondo due classi relative alla compatibilità geologica:

- classe di compatibilità II: terreni idonei a condizione;
- classe di compatibilità III: terreni non idonei.

La suddivisione è avvenuta sulla scorta di numerosi parametri, dettagliati nella relazione e nella cartografia geologica, geomorfologica e idrogeologica:

- aspetti geomorfologici (dossi, paleoalvei, microrilievo, aree a morfologia depressa, rilevati stradali e ferroviari, rilevati arginali);
- caratteristiche litologiche dei terreni;
- caratteristiche geotecniche dei terreni;
- permeabilità del terreno, in ampie porzioni del territorio, prossima a $1 \cdot 10^{-8}$ m/sec;

- soggiacenza della falda compresa tra 0 e -2 m dal piano campagna;
- condizioni idrauliche: ristagno idrico, difficoltà di deflusso, pericolosità idraulica dovuta al F. Piave; alla vicinanza di numerosi corsi d'acqua della rete di bonifica e dei suoi principali collettori (canali Grassaga, Bidoggia, Piavon-Brian, Piave Vecchia), alla presenza di manufatti idraulici;
- fenomeno di marcata subsidenza.

Nel territorio del Comune di San Donà di Piave sono presenti successioni litologiche di origine fluviale e lagunare, date dall'affiancamento / sovrapposizione di sedimenti limoso-argillosi, di piana distale e ambiente lagunare, a sedimenti sabbioso-limosi di corpi canalizzati. Le successioni sono caratterizzate da un'estrema variabilità sia in senso orizzontale sia verticale. Tale variabilità, e la relativa difficoltà di estrapolare correlazioni stratigrafiche, è legata alla natura alluvionale dei depositi, organizzati in strati lentiformi e con frequenti interdigitazioni causate da passaggi repentini di ambienti sedimentari differenti.

Le situazioni di criticità più evidenti nel territorio sono quelle legate all'assetto idrogeologico e idraulico, al fenomeno della subsidenza e alle caratteristiche geotecniche dei sedimenti.

La totalità del territorio sandonatese è classificata a rischio idraulico nei piani d'assetto idrogeologico del Bacino del F. Piave e della Pianura tra Piave e Livenza, con pericolosità che variano da medie a moderate e riportate nella Carta dei Vincoli e nella cartografia geologica del quadro conoscitivo.

In tutto il territorio, l'applicazione della normativa per esso disposta dai PAI per quanto riguarda disposizioni comuni e aree specifiche classificate a pericolosità è sovra-ordinata alla normativa esposta nei paragrafi successivi.

I PI, sulla base di analisi tecniche puntuali, geologiche e idrogeologiche, potranno ridefinire il perimetro delle classi di compatibilità attraverso un'appropriata documentazione geologica da allegare.

Classe di compatibilità II – Terreni idonei a condizione

Terreni idonei a condizione in cui i presupposti geologici e idrogeologici, puntuali o complessivi, determinano elementi di riduzione alle possibilità edificatorie.

In caso di sovrapposizione con aree a dissesto idrogeologico, in quanto esondabili o a ristagno idrico, è necessario fare ulteriore riferimento alla normativa specifica esposta in seguito.

Qualsiasi progetto, la cui realizzazione preveda un'interazione con i terreni e con l'assetto idraulico attuale, è sottoposto alle disposizioni presenti nel cap. 6 "Progettazione geotecnica" delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" del DM Infrastrutture del 14 gennaio 2008 e successive modifiche e aggiornamenti, di cui si richiamano alcuni punti:

- le analisi di progetto devono essere basate su modelli geotecnici dedotti da specifiche indagini e prove che il progettista deve definire in base alle scelte tipologiche dell'opera o dell'intervento e alle previste modalità esecutive;

- in funzione del tipo di opera e della complessità del contesto geologico e idrogeologico, le indagini specifiche saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico, che deve essere sviluppato in modo da costituire utile elemento di riferimento per il progettista, per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche;
 - le opere geotecniche devono essere verificate nei confronti dei possibili stati limite ultimi (SLU), stati limite di esercizio (SLE), di sollevamento e sifonamento;
 - le strutture di fondazione devono rispettare le verifiche agli stati limite ultimi e di esercizio e le verifiche di durabilità;
 - devono essere valutati gli effetti della costruzione dell'opera sui manufatti attigui e sull'ambiente circostante;
 - nel caso di fondazioni su pali, le indagini devono essere dirette anche ad accertare la fattibilità e l'idoneità del tipo di palo in relazione alle caratteristiche dei terreni e delle acque del sottosuolo.
- Per tutte queste aree, l'idoneità geologica è legata comunque alle disposizioni contenute nello Studio di Compatibilità Idraulica.

Tipo a): in aree a morfologia relativamente elevata e costituite in prevalenza da depositi sabbiosi ma prossime, o direttamente adiacenti, al F. Piave.

Tali aree, nei primi quattro metri di profondità, sono costituite in prevalenza da depositi sabbiosi e limoso-sabbiosi; essi appartengono a dossi fluviali costruiti dalle direttrici di deflusso oloceniche del F. Piave e possono essere intervallati da sedimentazione più fine, di interfluvio e di meandro abbandonato. Tali terreni hanno risposte geotecniche medio basse e variabili nello spazio, sono sede di deflusso sotterraneo e la soggiacenza della falda è compresa fra 0 e -2 m dal p.c.

I terreni di questa classe, pur giacendo in aree a morfologia relativamente più elevata, sono caratterizzati dalla diretta vicinanza con gli argini del F. Piave e delle sue antiche direttrici fluviali percorse tuttora da importanti canali. La totalità del territorio sandonatese è mappata a pericolosità idraulica che varia da media a moderata.

L'idrogeologia di tutto l'ambito territoriale è influenzata comunque dal regime idraulico determinato dallo scolo meccanico delle acque superficiali.

Note tecniche specifiche

In queste aree, è opportuno che gli eventuali PI (piani d'intervento), diversi da varianti puntuali caratterizzate da un basso volume residenziale, siano corredati da un'indagine geologica commisurata all'importanza delle opere. Tale indagine è finalizzata a stabilire i limiti sia orizzontali sia verticali delle litologie principali, definendo aree dove depositi argillosi, incoerenti, potrebbero intervallarsi ai depositi sabbiosi prevalenti.

La ricostruzione dell'assetto idrostrutturale dell'area di interesse deve definire eventuali corpi idrici sotterranei interessati dall'opera e i rapporti idraulici presenti tra le diverse falde

nella conformazione e soggiacenza della superficie piezometrica, nonché l'azione che l'opera stessa avrà sulle condizioni di equilibrio iniziale.

La presenza di una falda così superficiale può causare fenomeni di saturazione dei terreni con conseguente peggioramento dei parametri geotecnici e problemi in occasione di escavazioni (per scantinati, rete fognaria, sottopassi, ecc...), tali da rendere necessari sistemi di drenaggio (well point) e impermeabilizzazioni, di cui sarà d'obbligo valutare l'interferenza con le abitazioni limitrofe.

Tipo b): in aree poste a quote relativamente depresse rispetto alle aree circostanti, o intercluse da rilevati, costituite prevalentemente da depositi limoso-argillosi a bassa permeabilità.

Questi terreni si trovano in corrispondenza delle aree di interfluvio del sistema deltizio del Piave createsi durante le numerose divagazioni naturali e deviazioni antropiche del fiume in età olocenica e fino all'età moderna.

Tali terreni si presentano con una prevalente litologia limoso-argillosa e una morfologia relativamente depressa rispetto ai dossi evidenziati nella carta d'analisi geomorfologica.

Tali aree sono colpite da subsidenza con rilevanza del fenomeno da media a medio-alta, e sono al limite di aree subsidenti con rilevanza del fenomeno alta e molto alta.

Note tecniche specifiche

Le scadenti caratteristiche geotecniche complessive di questi terreni rendono necessario che gli eventuali PI siano corredati da un'appropriata conoscenza delle caratteristiche geotecniche, chimiche e chimico-fisiche dei sedimenti interessati dagli interventi e un'adeguata indagine geologica finalizzata a stabilire i limiti orizzontali e verticali delle litologie principali.

Le indagini geotecniche potranno prevedere l'utilizzo di tecnologie indirette o dirette come prove penetrometriche statiche, l'esecuzione di prove fondo foro e/o raccolta di campioni per la realizzazione di specifiche prove geotecniche di laboratorio.

Potranno essere adottate soluzioni per i manufatti di fondazione che prevedano la distribuzione del carico, la diminuzione del carico stesso o l'utilizzo di fondazioni profonde o indirette tramite l'utilizzo di pali, da prevedersi in base alla tipologia costruttiva e all'importanza dell'edificio stesso.

Gli interventi in queste zone dovranno essere preceduti da indagini di tipo idrogeologico che permettano di definire i corpi idrici sotterranei interessati dall'opera e l'azione che l'opera stessa avrà sulle condizioni di equilibrio iniziale, soprattutto in presenza di paleovalvei.

La scarsa permeabilità dei terreni va valutata in modo adeguato nei dimensionamenti idraulici per la bassa capacità del terreno di assorbire le acque meteoriche considerando

che alcune aree si trovano in sofferenza idraulica in concomitanza di eventi meteorici a elevata intensità.

Per queste aree, l'idoneità geologica è legata alle indicazioni contenute nello Studio di Compatibilità Idraulica, soprattutto riguardo alle caratteristiche della rete di smaltimento delle acque piovane e alla necessità di non aumentare i coefficienti di deflusso e udometrici.

Tipo c): in aree poste a quote inferiori al livello medio del mare, costituite prevalentemente da depositi limoso-argillosi a bassa permeabilità e notevole presenza di materiale organico.

Questi terreni si trovano in corrispondenza delle aree occupate fino agli inizi del 1900 da lagune o paludi costiere e si presentano con una prevalente litologia limoso-argillosa, spesso con un'importante componente organica. Esse hanno una morfologia depressa, pari o sotto il livello del mare.

Tali aree sono colpite da subsidenza, con rilevanza del fenomeno alta e al limite di aree subsidenti con rilevanza del fenomeno molto alta.

In queste aree sono presenti porzioni del territorio soggette ad allagamenti ricorrenti, come sono riportate dalle analisi effettuate negli anni dal Consorzio di bonifica Veneto Orientale e nel PAI della Pianura fra Piave e Livenza.

Note tecniche specifiche

Le scadenti caratteristiche geotecniche complessive di questi terreni, soprattutto in presenza di argille organiche, rendono necessario che gli eventuali PI siano corredati da un'approfondita conoscenza delle caratteristiche geotecniche, chimiche e chimico-fisiche dei sedimenti interessati dagli interventi e un'adeguata indagine geologica finalizzata a stabilire i limiti orizzontali e verticali delle litologie principali, definendo aree dove depositi sabbiosi, potrebbero intervallarsi ai depositi argillosi prevalenti.

Le indagini geotecniche potranno prevedere l'utilizzo di tecnologie indirette o dirette come prove penetrometriche statiche, l'esecuzione di prove fondo foro e/o raccolta di campioni per la realizzazione di specifiche prove geotecniche di laboratorio.

In tali aree, interessate da fenomeni di subsidenza, si richiede di porre particolare attenzione alla valutazione degli stati limite di esercizio: a causa della presenza di forti spessori di materiale fine, la stabilità delle strutture può essere compromessa soprattutto dal verificarsi di cedimenti eccessivi a causa della forte compressibilità delle argille aggravata dallo stato di saturazione in cui si trovano. Le verifiche di sicurezza sono relative agli stati limite ultimi (SLU), che rappresentano le condizioni di rottura del terreno, e agli stati limite di esercizio (SLE), che rappresentano la valutazione dell'entità delle deformazioni intese come cedimenti del terreno su cui insiste l'opera stessa (si veda il cap.

6 “Progettazione geotecnica” delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” del DM Infrastrutture 14 gennaio 2008, di cui sono succitati alcuni punti fondamentali).

Potranno essere adottate soluzioni per i manufatti di fondazione che prevedano la distribuzione del carico, la diminuzione del carico stesso o l'utilizzo di fondazioni profonde o indirette tramite l'utilizzo di pali, da prevedersi in base alla tipologia costruttiva e all'importanza dell'edificio stesso.

Gli interventi in queste zone dovranno essere preceduti da indagini di tipo idrogeologico che permettano di definire i corpi idrici sotterranei interessati dall'opera e l'azione che l'opera stessa avrà sulle condizioni di equilibrio iniziale, soprattutto in presenza di paleovalvei a sedimentazione sabbiosa.

La scarsa permeabilità dei terreni va valutata in modo adeguato nei dimensionamenti idraulici per la bassa capacità del terreno di assorbire le acque meteoriche considerando che alcune aree si trovano in sofferenza idraulica in concomitanza di eventi meteorici a elevata intensità.

Per queste aree, l'idoneità geologica è legata alle indicazioni contenute nello Studio di Compatibilità Idraulica.

Tipo d): in aree poste a quote particolarmente depresse, costituite prevalentemente da depositi limoso-argillosi a bassa permeabilità e notevole presenza di materiale organico, con tassi di subsidenza a rilevanza molto alta.

Questi terreni si trovano in corrispondenza delle aree occupate stabilmente, fino agli inizi del 1900, da lagune e si presentano con scadenti caratteristiche geotecniche causate da una prevalente litologia limoso-argillosa, spesso con notevole presenza di argilla organica e torba. La morfologia è particolarmente depressa, sotto il livello del mare, fino a raggiungere quote inferiori a -2 m s.l.m.

Queste aree, inoltre, sono colpite da un fenomeno di marcata subsidenza: la rilevanza del fenomeno è classificata dagli studi della Provincia di Venezia molto alta, con tassi di subsidenza che possono raggiungere i 5 mm l'anno. Altre considerazioni su questo tema sono indicate nel paragrafo dedicato alle aree soggette a dissesto idrogeologico per marcata subsidenza.

In queste aree sono concentrate la maggior parte di porzioni del territorio soggette ad allagamenti ricorrenti, come sono riportate dalle analisi effettuate negli anni dal Consorzio di bonifica Veneto Orientale e nel PAI della Pianura fra Piave e Livenza.

Note tecniche specifiche

Valgono tutte le disposizioni previste per il tipo b) e c), aggravate dalle condizioni particolarmente depresse della morfologia e con particolare attenzione alla scarsa permeabilità dei terreni (vicina a $1 \cdot 10^{-8}$ m/sec), alle scadenti caratteristiche geotecniche (presenza di argille organiche) mentre sono vietate le strutture che prevedano volumetrie sotto al p.c.

Classe di compatibilità III: terreni non idonei

Nei terreni di pertinenza fluviale del F. Piave, racchiusi dal sistema di argini e fino al piede della scarpata esterna degli stessi; nell'area della discarica per rifiuti non pericolosi di Via Silos (al confine con il territorio di Noventa di Piave); è preclusa l'edificazione.

Note tecniche specifiche

Sono ammesse le opere idrauliche di salvaguardia e di disinquinamento della risorsa idrica. È ammessa la realizzazione di reti infrastrutturali, la valorizzazione della risorsa idrica, la valorizzazione e fruizione dell'ecosistema, solo nel caso in cui esse siano compatibili con le condizioni ambientali, geologiche, idrogeologiche e idrauliche dei siti. La compatibilità sarà verificata attraverso l'esecuzione di opportune analisi di tipo geotecnico e idrogeologico che permettano di definire in modo adeguato la progettazione delle opere, la gestione degli eventuali materiali di scavo e l'adeguatezza degli interventi al quadro normativo ambientale e tecnico.

12.1 AREE SOGGETTE a DISSESTO IDROGEOLOGICO

Aree esondabili o a periodico ristagno idrico

Il PAT evidenzia le "aree esondabili o soggette a ristagno d'acqua" che nel tempo sono state interessate da fenomeni ricorrenti di esondazione dei corsi d'acqua appartenenti alla rete di bonifica o di allagamento durante eventi di precipitazione intensa e sono stimate a pericolosità idraulica dovuta ai grandi corsi d'acqua.

Tali perimetrazioni sono ricavate da più fonti:

- da analisi e gli elaborati prodotti negli anni dal Consorzio di bonifica del Veneto Orientale, aggiornati al 2010;
- dal PAI del bacino del F. Piave, dal quale sono state estratte le parti del territorio comunale soggette a pericolosità idraulica media (la classe di pericolosità elevata non è presente) per eventi di piena che hanno tempi di ritorno fino a 50 anni, confrontabili con un piano d'assetto del territorio;
- dal PAI del bacino della pianura fra i fiumi Piave e Livenza, con operazione analoga alla precedente.

Le analisi effettuate negli anni dai consorzi di bonifica Basso Piave e Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento, ora Veneto Orientale, evidenziano che le cause degli allagamenti sono legati a un insieme di fattori quali: la morfologia depressa, la scarsa permeabilità dei terreni, l'insufficienza della rete di smaltimento dell'acqua eccedente di provenienza fluviale o meteorica, la posizione del territorio comunale nella bassa pianura veneta e a ridosso della laguna, la presenza di rilevati stradali e ferroviari che possono ostacolare il deflusso, l'inadeguatezza dei sistemi arginali.

Anche l'andamento della falda freatica è correlato in maniera stretta alle condizioni idrauliche complessive del territorio, del suo contesto di bassa pianura di origine alluvionale e posta per buona parte a quote inferiori al livello del mare.

Comunque, data la difficoltà oggettiva di prevedere con esattezza l'impatto di opere idrauliche sul medio-lungo periodo; l'influenza di interventi correttivi attuati con nuove opere di salvaguardia idraulica previsti nell'alto e nel medio corso dei bacini interessati; l'esecuzione di altri interventi che modifichino le caratteristiche della falda; ogni PI dovrà essere corredato da indagini idraulico-geologiche aggiornate.

I PI, sulla base di analisi geologico-idrauliche specifiche, potranno delimitare il perimetro delle aree esondabili attraverso un'appropriata documentazione tecnico-geologica da allegare.

Prescrizioni

Nelle aree di tutela dal rischio idrogeologico individuate dal Piano Stralcio per la Tutela dal Rischio Idrogeologico approvato dall'Autorità Nazionale di Bacino dell'Alto Adriatico e successive varianti; nelle aree analoghe individuate dal PAI del bacino del F. Sile e della Pianura tra Piave e Livenza, approvato dalla Regione Veneto, si applicano le norme corrispondenti.

Inoltre, in generale, si fanno riferimento alle disposizioni contenute nella Valutazione di Compatibilità Idraulica.

Devono essere salvaguardate le vie di deflusso dell'acqua per garantire lo scolo ed eliminare possibilità di ristagno, valutando la possibilità di individuare invasi, locali e diffusi, per il drenaggio, la raccolta e lo scarico controllato delle piogge più intense, o per la laminazione delle portate di piena dei corsi d'acqua a rischio di esondazione. In particolare va assicurata:

- 1) la salvaguardia dei caratteri dimensionali e morfologici che garantiscono la funzionalità idraulica dei corpi idrici;
- 2) il divieto di tombinamento o di chiusura di fossati esistenti, anche privati; in caso di tombinamento occorrerà provvedere alla ricostruzione planoaltimetrica delle sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale, in termini di volumi e di smaltimento delle portate defluenti;
- 3) ponticelli, tombamenti, o tombotti interrati, devono garantire una sezione utile sufficiente a far defluire la portata massima, corrispondente a un tempo di ritorno di 100 anni, con il franco sufficiente a prevenire l'eventuale ostruzione causata dal materiale trasportato dall'acqua; qualora la modesta rilevanza dell'intervento non giustifichi il ricorso agli specifici modelli di calcolo dell'idraulica fluviale si dovrà garantire una luce di passaggio mai inferiore a quella maggiore fra la sezione immediatamente a monte o quella immediatamente a valle della parte di fossato a pelo libero;

Aree con subsidenza di rilevanza molto alta

Il Piano delimita le aree colpite da fenomeni di marcata subsidenza causata dalla perdita di massa dal terreno conseguente all'ossidazione delle argille organiche messe a contatto con l'aria dopo la bonifica e la trasformazione agricola di questo territorio. Studi recenti promossi dalla Provincia di Venezia hanno misurato tassi di subsidenza fino a 5 mm/anno. A questi tassi di ossidazione del suolo, i medesimi studi stimano un'addizionale subsidenza nei prossimi 50 anni. Queste considerazioni sono state fatte proprie dal PTCP cui si deve la definizione delle aree colpite da questo fenomeno, con obiettivo di ridurre il contributo antropico alla subsidenza, con particolare riferimento all'estrazione di fluidi dal suolo (bonifica meccanica) e dal sottosuolo (emungimento d'acqua da pozzi).

Alla subsidenza si accompagnano fenomeni di intrusione salina connessi alla penetrazione del cuneo salino e causate da eccessivi prelievi sotterranei, da contaminazione della falda da parte di acque salmastre risalenti i canali defluenti in mare, da salinità pregressa dovuta all'ambiente lagunare che occupava questa parte del territorio fino agli inizi del 1900.

Prescrizioni

Data comunque la difficoltà oggettiva di prevedere tale impatto sul medio-lungo periodo, qualsiasi intervento in queste aree deve essere preceduto da accurate indagini geologiche che tengano conto delle possibili e puntuali variazioni laterali di litologia che potrebbero provocare cedimenti differenziali, soprattutto in presenza di terreni comprimibili e anche in presenza di limitati carichi d'esercizio:

- 1) in considerazione del marcato tasso di subsidenza, la progettazione dei sottoservizi (rete acquedottistica, fognature e altri servizi in genere) deve essere adeguata ad affrontare questo fenomeno;
- 2) scoli, fossati, la rete idrografica minore e i manufatti idraulici in genere, oltre a un'adeguata progettazione, devono prevedere una puntuale manutenzione allo scopo di non subire interclusioni o perdere la funzionalità idraulica;
- 3) la realizzazione di nuove arterie stradali o ciclabili deve affrontare le problematiche connesse con questo fenomeno allo scopo di evitare successive alterazioni o comunque assestamenti del fondo.
- 4) non sono consentiti abbassamenti permanenti del piano campagna mediante l'asporto a fini commerciali dei terreni (sabbie, argille e torbe) nelle porzioni di territorio poste a quota inferiore a +2,00 m s.l.m, a eccezione degli interventi contestuali a quelli di riallagamento o per interventi con funzionalità idraulica e/o naturalistica riconosciuta dalle Autorità competenti.

12.2 INVARIANTI e VINCOLI

Dal punto di vista sismico, la zonazione del 2006 classifica l'ambito territoriale del Comune di San Donà di Piave nella zona 3. Data la sua localizzazione geografica, piuttosto allungata in senso nord-sud a coprire buona parte del territorio provinciale, dal confine con la Provincia di Treviso alla laguna di Venezia, il territorio in questione è compreso, per quanto riguarda i valori di pericolosità sismica espressi in termini di accelerazione massima, nelle classi da 0,075 a 0,125 g.

Nella carta geomorfologica sono tracciati i rilevati arginali dei principali corsi d'acqua quali elementi fondamentali per la salvaguardia idraulica del territorio. Numerosi assi stradali, oltre alle principali vie di comunicazione costituite da autostrada e linea ferroviaria Venezia-Udine-Trieste, sono costruiti in rilevato, determinando condizioni di barriera/contenimento al flusso di eventi esondativi. Nel territorio sandonatese sono presenti numerosi paleoalvei e altre tracce di canali lagunari; intesi come elementi geologici, segni fisici, da rispettare e nel caso evidenziare, ma che non sono da intendere quali elementi rigidi invariabili.

Infine, numerosi dossi fluviali percorrono il territorio comunale. Oltre a quello che accompagna il corso attuale del F. Piave e sul quale sorge gran parte di San Donà stesso, è da menzionare il dosso costruito dal Taglio del Re, la deviazione del F. Piave attuata dalla Repubblica Serenissima nel 1534.

12.2.1 GEOSITO 10 – MEANDRO ABBANDONATO DEL PIAVE

Uno studio elaborato dalla Provincia di Venezia e pubblicato nel 2008, riconosce nella parte centro-occidentale del territorio comunale, lungo il corso del F. Piave, la presenza di un geosito cioè un'area in cui è possibile individuare un interesse geomorfologico per la conservazione. Tale area è condivisa con il comune di Musile di Piave; si tratta del geosito 10 – Meandro abbandonato del Piave.

L'art.24 del PTCP della Provincia di Venezia, approvato nel mese di dicembre 2010, individua nei geositi elementi di interesse geoambientale.

E' obiettivo del PTCP promuoverne la conoscenza, favorirne l'accessibilità e la fruizione, assoggettandole a forme di gestione ambientale e a misure di tutela adeguate alle caratteristiche di dette aree, di concerto con i comuni e gli altri enti interessati, nell'ambito di intese di coordinamento della pianificazione.

Il geosito 10 – Meandro abbandonato del Piave si sviluppa in destra idrografica del Piave e appare come un piccolo inserto del territorio di San Donà che s'incunea in quello di Musile mantenendo un limite amministrativo comunale che rispecchia l'asse del tracciato naturale del fiume.

Il geosito è la testimonianza del vecchio tracciato naturale del fiume, un'ansa fluviale rimasta isolata dopo la rettifica del tratto del Piave in corrispondenza di San Donà. Il meandro abbandonato è rimasto un lago di meandro, di forma allungata e arcuata, testimoniato ancora dalla cartografia degli anni '20 del 1900; fino al suo progressivo interrimento riportato già in una

tavoletta IGM del 1937, occluso nella sua parte superficiale da sedimenti fini e organici rilasciati dalle piene del fiume.

Chiuso all'interno del sistema degli argini; la successiva parcellizzazione agraria, compiuta all'interno degli ambiti di competenza fluviale, ha seguito la forma a meandro evidenziandone il tracciato.

Lo stato di conservazione del geosito è classificato discreto e la possibilità di degrado bassa e legata ad attività di risistemazione agraria.

Per l'interesse scientifico di tipo geomorfologico riconosciuto nel PTCP della Provincia di Venezia, tale ambito territoriale non potrà subire altre variazioni morfologiche e idrologiche che ne compromettano la conservazione, ne riducano l'estensione o che possano incidere negativamente sulla qualità ambientale.

L'assetto fondiario deve mantenere le direttrici curvilinee che si adattano ai bordi del vecchio meandro e non potranno essere modificate le attuali direttrici delle scoline, né procedere a movimentazioni terra che ne obliterino la morfologia. E' auspicabile che tali lineazioni del meandro siano rimarcate con strutture vegetazionali lineari e/o mantenute con siepi campestri poderali.

L'eventuale PI provvederà a completare l'individuazione e definire gli interventi volti alla tutela e alla valorizzazione.

Per l'area perimetrata valgono le prescrizioni di ordine superiore e sono consentite le opere di difesa idrogeologica, comprese le opere attinenti la regimazione e la ricalibratura della sezione degli argini e degli alvei, la difesa delle sponde, qualora riconosciute d'interesse primario dagli enti competenti.

E' inoltre consentita la piantumazione di specie adatte al consolidamento delle sponde e degli argini.

13. CONCLUSIONI

Le indagini eseguite hanno permesso di delineare in modo specifico la conoscenza del territorio e dell'ambiente superficiale e sotterraneo, sintetizzata in un Quadro Conoscitivo.

L'assetto geomorfologico, litologico, idrogeologico e idrologico è stato descritto nei relativi elaborati cartografici.

L'analisi completa dei dati disponibili ha permesso una definizione dell'attitudine del territorio allo sviluppo urbanistico e, in modo particolare, delle fragilità presenti.

Le fragilità più rilevanti sono dovute alle difficoltà di deflusso idrico in aree intercluse, con altimetria più depressa rispetto alla campagna circostante e accompagnate da sfavorevoli caratteristiche litologiche e geotecniche, oltre che dalla presenza incombente sul territorio dell'alveo pensile e dei rilevati arginali del F. Piave. Inoltre, i numerosi corsi d'acqua del reticolo minore di bonifica, i manufatti idraulici che regolano le acque eccedenti, il sistema dei canali Bidoggia-Grassaga-

Piavon-Brian, recettori di tale reticolo, costituiscono ulteriori problematiche al governo idraulico del territorio.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella progettazione del territorio, adottando provvedimenti che mitigino il rischio nelle aree esistenti, con particolare riferimento al mantenimento dell'efficienza della rete scolante. Le nuove aree dovranno prevedere accorgimenti tecnici che non peggiorino la situazione, soprattutto nelle aree già fragili, evitando l'impermeabilizzazione del suolo e l'occlusione dei canali esistenti, compensando i nuovi interventi con opere adeguate.

Buona parte del territorio comunale è soggetto a fenomeni di subsidenza, con tassi medi diversi da zona a zona ma che ha una rilevanza molto alta in corrispondenza delle lagune che ancora fino agli inizi 1900 vi erano presenti. Le conseguenze negative maggiori si esplicano nei confronti delle infrastrutture a elevato sviluppo lineare, quali ferrovie, strade, acquedotti, fognature, canali, argini, e nella cui progettazione dovranno essere adeguatamente considerate.