



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

DIREZIONE CENTRALE AMBIENTE ED ENERGIA



Vulnerabilità naturale del Friuli Venezia Giulia



Realizzazione e dati

Servizio geologico, area tutela geologico-idrico-ambientale
Direzione centrale ambiente ed energia - Regione Autonoma
Friuli Venezia Giulia

Servizio difesa del suolo, area tutela geologico-idrico-ambientale
Direzione centrale ambiente ed energia - Regione Autonoma
Friuli Venezia Giulia

Il presente opuscolo è stato redatto con il solo scopo divulgativo

Trieste, agosto 2015

FINALITÀ

La varietà fisiografica della Regione e la sua posizione geodinamica, dall'arco alpino all'ambiente costiero, favoriscono la predisposizione del territorio ad una elevata varietà di vulnerabilità e pericolosità naturali, alcune si presentano nelle forme più imponenti e gravi (terremoti, frane e inondazioni), altre meno conosciute e contenute ma non per questo non meno dannose di cui, vista la vastità e la varietà dell'argomento in oggetto, verrà proposta una sintetica e non esaustiva descrizione, importante strumento conoscitivo per la pianificazione e prevenzione del territorio.

Nello specifico lo scopo di questo libretto è illustrare lo stato di fatto sullo sviluppo della base di conoscenza dell'Amministrazione Regionale e la conseguente analisi dei dati, tramite cartografia di sintesi, necessaria per il perseguire della predisposizione di strategie e piani d'azione per la mitigazione dei rischi e, quindi, per l'aumento della resilienza ai rischi, con la trasformazione del concetto di prevenzione da secondaria, cioè prevenzione delle emergenze, a prevenzione primaria, ovvero prevenzione in ordinaria pianificazione (a tutti i livelli: comunale, provinciale e regionale) del territorio fisico regionale.

Tutto ciò ha come conseguenza non solo la riduzione dei rischi ma anche la diminuzione dei "costi di inazione", ovvero il ragionevole risparmio dato dagli interventi pianificatori (come opere di difesa e precauzioni urbanistiche) nell'evitare i costi del danno (anche in termine di vite umane) e dei conseguenti interventi in emergenza.

DEFINIZIONI

Non c'è prevenzione senza conoscenza dei fattori scatenanti, quindi per una visione ed un'azione coordinata delle principali criticità naturali del nostro territorio fisico regionale è doverosa una sintesi della vulnerabilità naturale, od intrinseca, ovvero della fragilità dello stesso, tramite l'analisi di tutte le aree a potenziale criticità geologica, geotematica ed idraulica come la subsidenza, la trasgressione marina, le aree in erosione, le aree in depressione marina assoluta, i *sinkhole*, i dissesti idrogeologici ed idraulici. Ai fini di una comprensione chiara ed univoca dei vari fenomeni è opportuno illustrare il significato di alcuni termini chiave: vulnerabilità, pericolosità e rischio.

Per vulnerabilità (V) s'intende l'attitudine a subire gli effetti di un fenomeno naturale di una certa intensità (magnitudo) di un elemento a rischio, sia esso lo specifico territorio od un elemento di questo, come gli acquiferi, per cui si parla specificatamente di vulnerabilità intrinseca (naturale), o un determinato bene, tra cui la stessa vita umana. Questa peculiarità, analogamente ai suoi fenomeni innescanti, può essere naturale (terremoti, subsidenza assoluta, ecc..) o naturale indotta dall'attività dell'uomo (subsidenza antropica, erosione accelerata per ruscellamento indotto).

Per pericolosità (P) s'intende la probabilità che un qualsiasi dissesto naturale di una certa intensità si verifichi in un dato periodo ed in una determinata area.

Infine il rischio (R) è l'entità del danno atteso in una certa area, in un certo intervallo di tempo, provocato dal verificarsi di un fenomeno naturale di una certa intensità. Il rischio quindi è espresso da una formula che lega pericolosità, vulnerabilità e valore esposto (E): $R=P \times V \times E$.

FRANE

– dissesto idrogeologico -

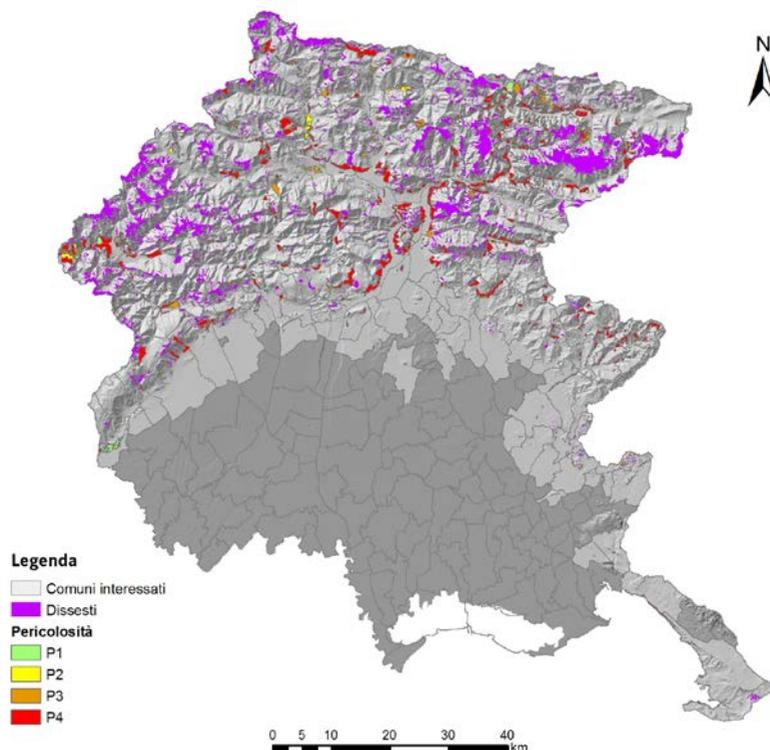


Descrizione del fenomeno: Il termine frana indica un fenomeno naturale o indotto da attività dell'uomo, definito come il movimento di una massa di roccia, terra o detrito lungo un versante, che interessa vari aspetti del territorio e che ne modifica in modo negativo l'equilibrio naturale.

Tale movimento è dovuto all'alterazione degli equilibri esistenti, quasi sempre per una concomitanza di fattori di instabilità sia intrinseci, o condizionanti, ovvero quei fattori legati alle caratteristiche geomorfologiche, litologiche, strutturali, tessiturali, meccaniche e vegetazionali, sia scatenanti, ovvero che innescano il movimento franoso, quali intense precipitazioni, attività sismiche, ecc.

Dissesti collegati: il dissesto franoso od idrogeologico mette a rischio diversi elementi quali centri abitati, vie di comunicazioni, strade, attività commerciali, con conseguente possibile danno alla vita delle persone, danni materiali ed economici alle infrastrutture, al patrimonio culturale e ambientale. Non sono, inoltre, da sottovalutare i possibili mutamenti indotti sul paesaggio e su altri processi geologici, quali sbarramenti fluviali a loro volta causa di gravi inondazioni.

Situazione attuale in regione: tutto il territorio regionale montano, pedemontano, nonché carsico, del Friuli Venezia Giulia è fortemente soggetto al dissesto idrogeologico (ad oggi 5654 eventi censiti), con un deciso numero di frane attive, ovvero frane che si sono mosse per lo meno nell'arco dell'ultimo ciclo stagionale/anno solare. Particolarmente decisiva è, inoltre, l'attività antropica che, negli ultimi decenni ha condizionato le dinamiche del paesaggio naturale, sia aumentando la pericolosità di fenomeni di dissesto già presenti sia creandone ex novo.



Dati cartografici:

Tramite il catasto frane regionale, contenente i dati del progetto IFFI e dei Piani d'Assesto Idrogeologico (PAI), si è realizzata la carta delle aree interessate da questo dissesto. La legenda riporta la zonazione della pericolosità degli eventi franosi in ambito PAI, che avviene per quattro classi crescenti definite in base alla normativa vigente:

- P1 - aree a pericolosità da frane bassa;
- P2 - aree a pericolosità da frane moderata;
- P3 - aree a pericolosità da frana elevata;
- P4 - aree a pericolosità da frane molto elevata

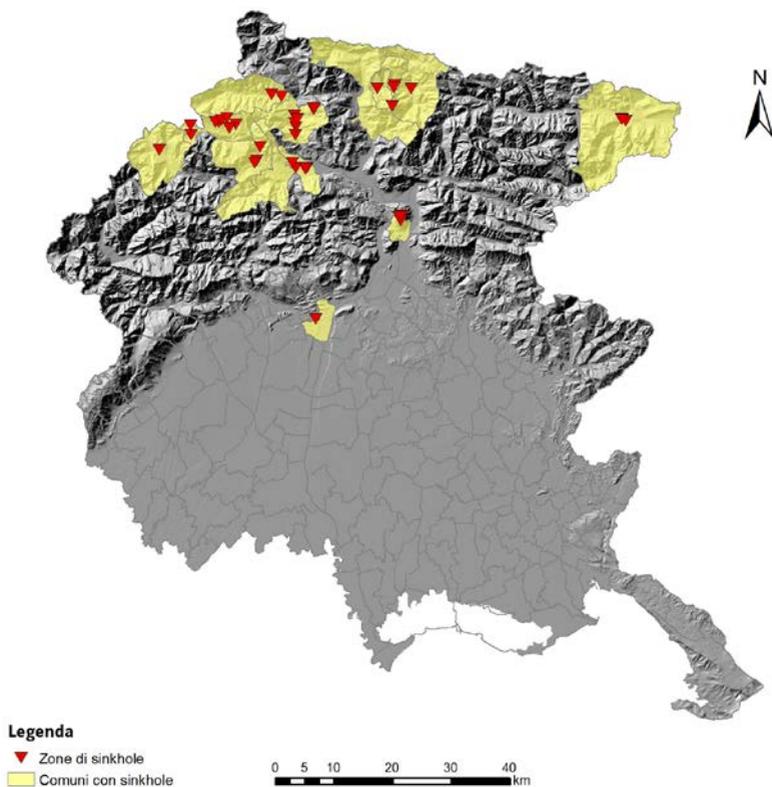


SINKHOLE

Descrizione del fenomeno: il termine *sinkhole* indica fenomeni di sprofondamento improvviso. Essi sono voragini che si originano sui suoli repentinamente e in maniera catastrofica, di forma sub-circolare, con diametro e profondità variabili da pochi metri a centinaia di metri, la cui genesi è legata a fenomeni di dissoluzione che si verificano in ammassi rocciosi altamente solubili. Generalmente il fenomeno è causato per lo più dalla presenza di litotipi ad alta dissoluzione nel substrato (gesso) ed è innescato per presenza di acqua o condizionato dalle attività antropiche di estrazione ed emungimenti di acqua.

Dissesti collegati: tali eventi sono localizzati su litotipi erodibili e in genere su allineamenti tettonici. La continua erosione delle pareti del *sinkhole* provoca la progressiva dissoluzione della voragine ed un aumento del diametro. Il rischio legato alle cavità sotterranee è particolarmente problematico nelle aree urbane dove crea instabilità geostatica agli edifici ed infrastrutture e talora, visto il parossismo e la velocità del dinamismo di tale fenomeno, crolli repentini ed inattesi.

Situazione attuale in regione: in Regione si rilevano *sinkhole* di origine naturale, connessi per lo più a processi carsici di dissoluzione delle rocce evaporitiche distinguendo grandi doline da crollo di origine carsica che si aprono sui versanti carbonatici. Si individuano *sinkhole* anche nelle coperture detritiche (brecce di versante e ghiaie di conoide) presenti alla base di massicci carbonatici. Attualmente tali fenomeni sono censiti sia a livello nazionale dall'ISPRA (68 eventi) sia a livello regionale nel Catasto frane (36 eventi), contemporaneamente, in collaborazione con il Servizio Geologico nazionale, si sta implementando un catasto regionale dedicato e procedendo ad una definizione delle aree e delle problematiche con studi e catalogazioni mirati.



Dati cartografici:

Sono state ubicate le principali aree soggette a sprofondamenti naturali segnalati come *sinkhole* ed individuati 15 comuni a vulnerabilità accertata nella regione Friuli Venezia Giulia:

Comuni interessati	Zone interessate
Ampezzo, Arta Terme, Bordano, Enemonzo, Forni di Sopra, Ligosullo, Ovaro, Paluzza, Paularo, Prato Carnico, Sauris, Socchieve, Tarvisio, Treppo Carnico, Pinzano al Tagliamento	Catena Carnica, Alpi Tolmezzine, Alpi Giulie, Alta pianura friulana.



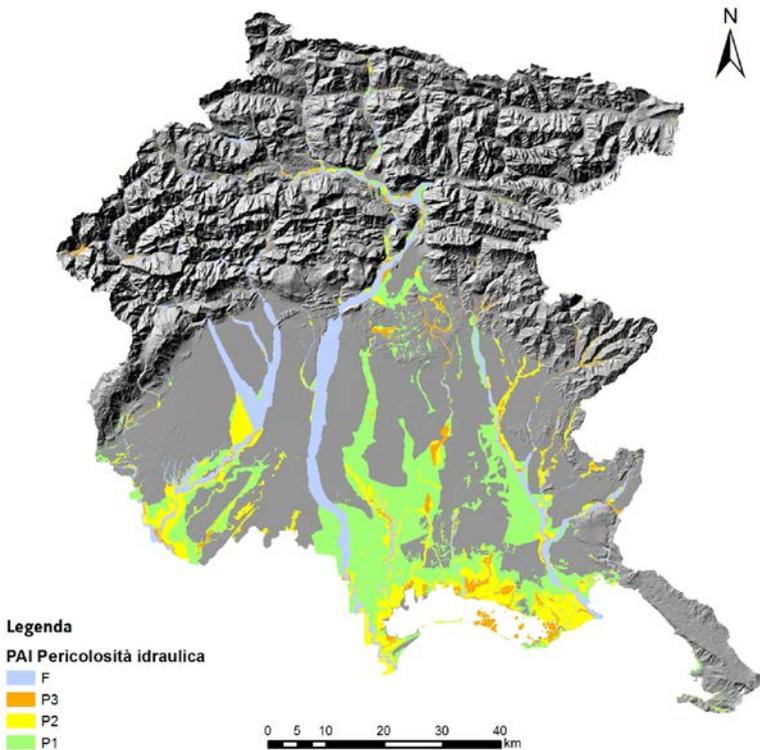
DISSESTO IDRAULICO

Descrizione del fenomeno: il dissesto idraulico è caratterizzato da tutti gli eventi alluvionali dovuti a fattori meteorologici e fisico-geografici come le aree allagate da laghi, fiumi, torrenti, reti di drenaggio artificiale, nonché le aree soggette a ristagno d'acqua ed alla risalita della falda freatica ed i territori potenzialmente interessati dalle inondazioni marine e lagunari.

Dissesti collegati: la presenza o meno di infrastrutture od ostacoli che attraversano i corsi d'acqua, i punti di erosione, gli sfiancamenti, le rotte arginali, le infiltrazioni di acqua e l'innalzamento della falda freatica mettono a repentaglio le zone urbanizzate, specialmente se situate in aree storicamente e morfologicamente propense all'allagamento.

Situazione attuale in regione: la naturale propensione all'allagamento del territorio, come testimoniato dalle evidenze storiche, viene influenzata da innumerevoli ed interconnessi fattori sia naturali che antropici. Negli alvei le erosioni localizzate, gli smottamenti, i depositi di sedimenti, la vegetazione infestante, le infiltrazioni di acqua, l'incremento dei contributi al deflusso idrico superficiale dovuto all'impermeabilizzazione dei suoli e l'innalzamento della falda freatica concorrono ad aumentare la tendenza al sovralluvionamento ed a minare la stabilità arginale.

Contemporaneamente bisogna considerare la riduzione degli spazi fluviali per l'urbanizzazione, l'aumento e la concentrazione delle piogge molto intense, la risalita della falda freatica (ad es. aree a ridosso della linea delle risorgive) e nella bassa pianura i relitti fluviali ed i paleoalvei che, essendo percorsi da acque sotterranee e dal ruscellamento superficiale, possono veicolare importanti volumi d'acqua esternamente al reticolo idrografico ufficiale.



Dati cartografici:

Tramite i dati dei Piani d'Assesto Idrogeologico (PAI), si è realizzata la carta delle aree interessate da questo dissesto. La legenda riporta la zonazione della pericolosità degli eventi alluvionali che avviene per classi crescenti definite in base alla normativa vigente:

- P1 - aree a pericolosità idraulica moderata;
- P2 - aree a pericolosità idraulica media;
- P3 - aree a pericolosità idraulica elevata;
- F - aree fluviali.

ESONDAZIONE FLUVIALE

– dissesto idraulico -



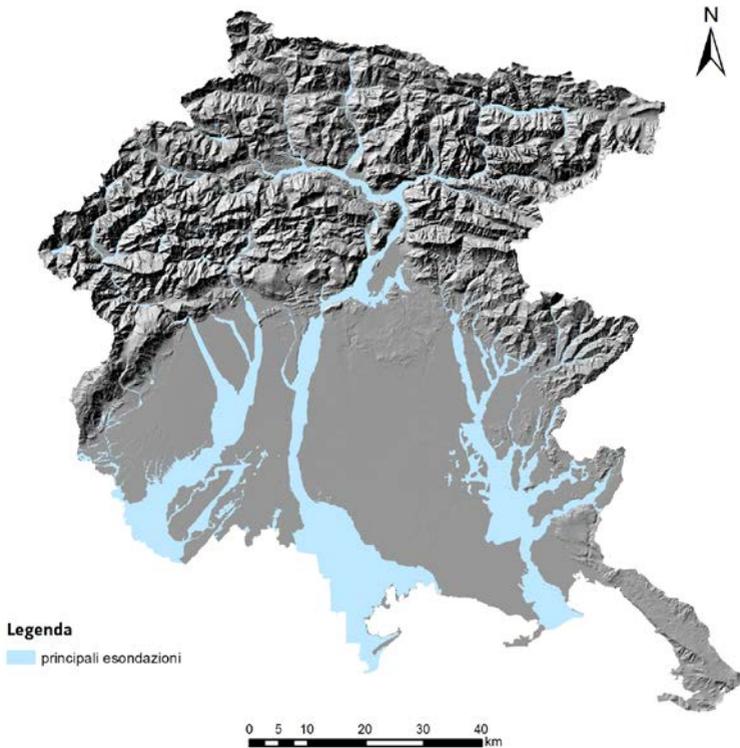
Descrizione del fenomeno: i fattori meteorologici e fisico-geografici che caratterizzano il territorio regionale concorrono a generare il cosiddetto regime di piena. All'origine della formazione di una piena c'è, quindi, un evento di pioggia di rilevante durata ed intensità che provoca l'aumento della portata del corso d'acqua. Quando questa portata risulta superiore alla capacità dell'alveo, il corso d'acqua esonda, allagando le aree circostanti con conseguenti danni al territorio interessato.

Dissesti collegati: i punti di erosione, gli sfiancamenti e le rotte arginali possono crearsi improvvisamente durante una piena anche a causa di un solo albero asportato dalla corrente. Si verificano, così, fenomeni di allagamento che possono essere più o meno vasti e più o meno impetuosi, provocando tanti danni ad infrastrutture, tessuto urbano, aree agricole ed aree di particolare valore ambientale, ma soprattutto mettono a repentaglio la vita umana.

Situazione attuale in regione: l'abbandono dei versanti, la modificazione della rete idrografica minore, l'innalzamento della falda freatica, l'impermeabilizzazione di vaste aree nonché la sottrazione di importanti aree di espansione delle acque sono tra i principali fattori della vulnerabilità alle piene del sistema idrografico.

L'estendersi dell'urbanizzazione, l'uso sempre più intensivo del territorio e la riduzione degli spazi fluviali nei quali vanno a confluire le acque hanno aumentato la difficoltà o l'impossibilità di scarico in alcune zone con conseguente preclusione della sicurezza idraulica del territorio.

Ulteriori difficoltà di smaltimento delle portate di piena si verificano nei territori della bassa pianura che scaricano nelle lagune o a mare in concomitanza di eventi di alta marea.



Dati cartografici:

In carta sono rappresentate le principali esondazioni storiche, ovvero le aree allagate storicamente dagli eventi di piena degli ultimi 100 anni.

L'estensione di tali aree di esondazione è direttamente collegata alle evidenze morfologiche che hanno un ruolo fondamentale nella propagazione della lama d'acqua

INONDAZIONE MARINA

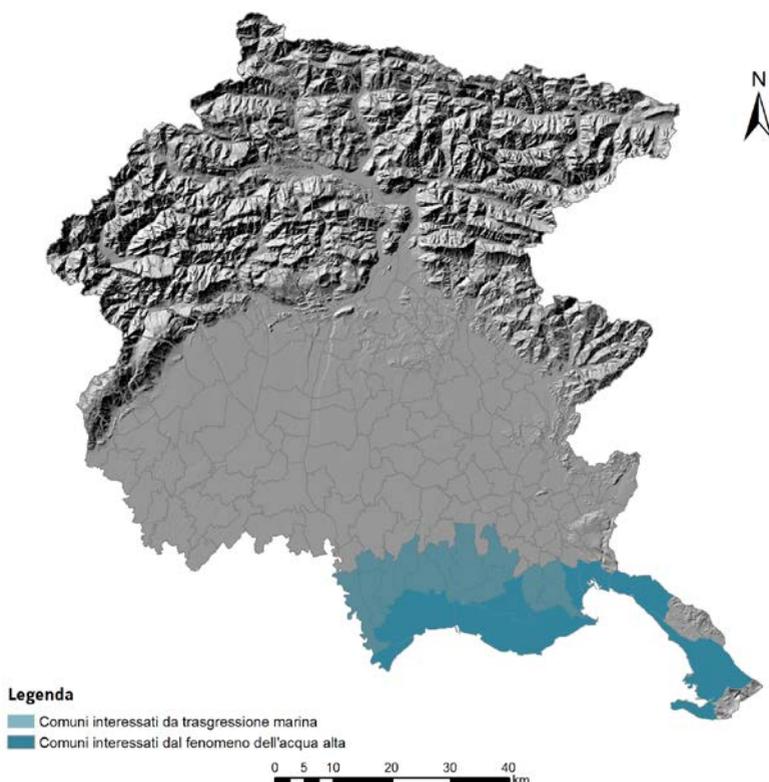
- Dissesto idraulico-



Descrizione del fenomeno: temporanea trasgressione marina sulle zone costiere, con tempi di avvenimento brevi in un'area ben definita. Tra le cause predisponenti che determinano l'avanzamento marino possono essere individuati alcuni fenomeni naturali, come le violente mareggiate, in generale associate ad eventi di alta marea eccezionale, o l'acqua alta, fenomeno dovuto alla concomitanza dell'innalzamento costante del livello medio marino, dall'azione delle maree, siano esse astronomiche o meteorologiche, e dall'effetto del moto ondoso; ma anche geologici, i quali sono fortemente influenzati dalle attività umane, come la crescita relativa del livello medio del mare dovuta all'effetto combinato di eustatismo e subsidenza.

Dissesti collegati: l'ambiente costiero, geomorfologicamente molto delicato, è caratterizzato da forti elementi di vulnerabilità (spiagge, infrastrutture, lidi, falde acquifere, centri urbani, attività agricole, ecc..) che sono fortemente soggette a pericolo da inondazione marina. I principali danni associati sono: l'erosione della costa, i danneggiamenti alle infrastrutture, l'inquinamento delle falde, la sommersione delle aree depresse e conseguente perdita dei terreni coltivabili.

Situazione attuale in regione: la criticità di questo fenomeno interessa i comuni del territorio regionale prossimi alla zona costiera, la quale riveste una notevole importanza per l'economia regionale. Pertanto gli eventi da inondazione marina comportano gravi perdite a livello socio-economico. Si rivela importante l'analisi della pericolosità da inondazione delle aree costiere tramite una cartografia che permetta di identificare le zone che possono essere danneggiate, ai fini di prevenzione sia primaria, ovvero di pianificazione territoriale, sia secondaria, ovvero di gestione delle emergenze. È quindi necessaria una pianificazione accurata delle risorse, che può essere sviluppata solo identificando preventivamente le zone ad alta priorità.



Dati cartografici:

Lo studio da inondazione marina si è avvalso della carta delle aree potenzialmente allagabili, considerando sia il fenomeno dell'acqua alta sia la trasgressione marina in ambito fluviale. In regione sono stati così identificati 9 comuni a vulnerabilità specifica per il fenomeno dell'acqua alta e 11 comuni genericamente interessati da inondazione marina:

Comuni interessati dal fenomeno dell'acqua alta	Zone interessate
Aquileia, Lignano Sabbiadoro, Grado, Marano Lagunare, Monfalcone, Staranzano, Duino Aurisina, Muggia, Trieste.	Fascia costiera
Comuni interessati da trasgressione marina	Zone interessate
Carlino, Cervignano del Friuli, Fiumicello, Latisana, Muzzana del Turgnano, Palazzolo dello Stella, Precenicco, San Giorgio di Nogaro, Terzo di Aquileia, Torviscosa, San Canzian d'Isonzo	Bassa pianura friulana



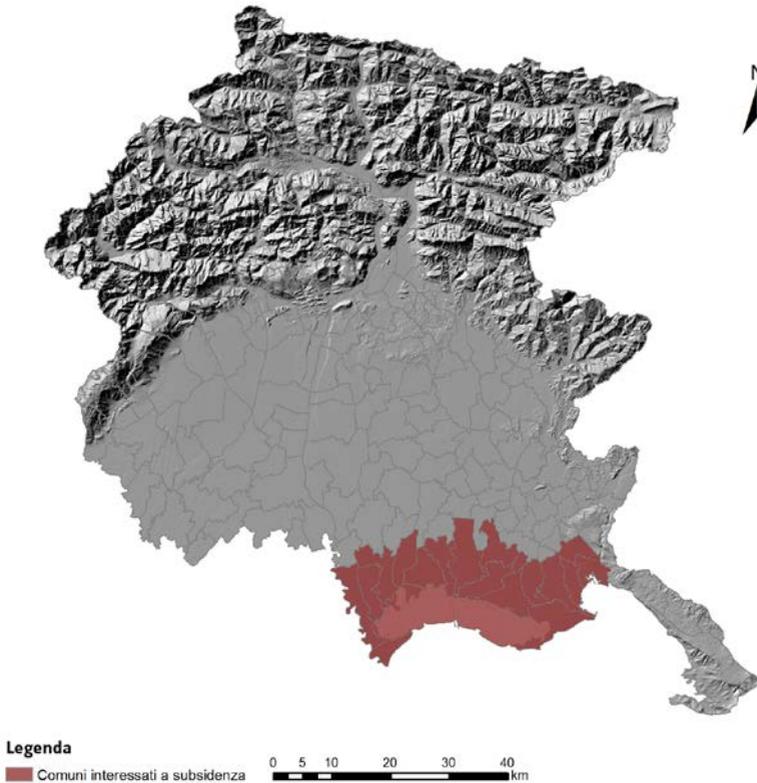
SUBSIDENZA RELATIVA

Descrizione del fenomeno: fenomeno geologico che consiste in un lento processo di abbassamento del suolo per lo più in area perilagunare e di pianura. È di origine sia naturale (subsidenza tettonica, termica ed isostatica) che antropica (subsidenza indotta).

La subsidenza naturale raggiunge valori di qualche millimetro l'anno in dipendenza di diversi fattori quali movimenti tettonici, costipamento di sedimenti, raffreddamento di magmi all'interno della litosfera (subsidenza termica), ecc.. Diverso è il caso in cui il fenomeno sia indotto o aggravato da azioni antropiche, quali prelievo di acque dal sottosuolo, estrazione di gas ecc.. che possono aumentare notevolmente i valori di abbassamento del suolo sino anche a qualche metro.

Effetti collegati: le conseguenze dovute al fenomeno naturale sono relativamente ridotte, manifestandosi in tempi molto lunghi, mentre se il fenomeno è condizionato dall'attività dell'uomo gli effetti si manifestano in tempi brevi determinando la compromissione sia delle opere, con la formazione dei fontanazzi e di cedimenti arginali, sia delle attività umane, per le conseguenze dell'erosione accelerata della zona di battigia e per l'aumento alla disposizione di alluvionamento sia dei territori costieri che interni.

Situazione attuale in regione: fenomeni di subsidenza interessano il territorio regionale, in particolare tutta l'area lagunare della bassa pianura friulana con riferimento all'arco costiero da Lignano con 4 mm/anno a Grado con 7mm/anno. L'intensità del fenomeno naturale in passato è stato aggravato dall'estrazione dei fluidi dal sottosuolo che negli ultimi decenni ha accelerato i processi di costipamento dei terreni, così come le bonifiche avvenute che hanno interessato tutto l'arco lagunare. Ciò ha comportato un abbassamento del suolo che può aver coinvolto nel tempo gli stessi argini negli anni successivi alla loro realizzazione, favorito anche dalla presenza di livelli di torbe o di argille organiche diffusi in alcuni settori del perimetro lagunare.



Dati cartografici:

Sono stati identificati 19 comuni interessati a rischio subsidenza:

Comuni interessati	Zone interessate
Aquileia, Carlino, Cervignano del Friuli, Fiumicello, Latisana, Lignano, Marano Lagunare, Muzzana del Turgnano, Palazzolo dello Stella, Precenicco, San Giorgio di Nogaro, Terzo di Aquileia, Torviscosa, Villa Vicentina, Grado, Monfalcone, Ronchi dei Legionari, San Canzian d'Isonzo, Staranzano.	Bassa Pianura friulana

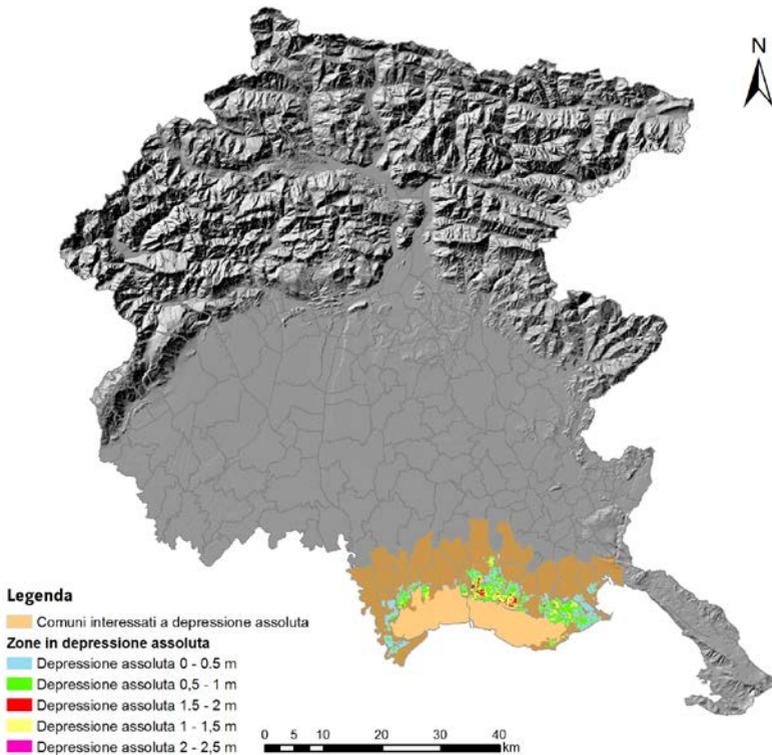
AREE A DEPRESSIONE ASSOLUTA



Descrizione del fenomeno: s'indica come depressione assoluta un'area che si trova al di sotto del livello medio del mare, o meglio al di sotto dello zero idrometrico.

Effetti collegati: le zone interessate a depressione assoluta sono aree per lo più interessate dalle passate bonifiche, iniziate in epoca romana con la correzione e l'inallveamento dei fiumi di risorgiva, ed ora adattate a zone agricole o all'insediamento urbano. Conseguenza di questo contesto è l'aumentata vulnerabilità agli allagamenti dovuti all'erosione per opera dell'acqua superficiale, alle esondazioni fluviali e marine ed all'innalzamento delle falde.

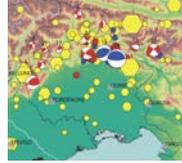
Situazione attuale in regione: nella regione Friuli Venezia Giulia sono 17 i comuni con aree in depressione assoluta (dati progetto Carta Geologico Tecnica), per lo più conseguenza delle avvenute bonifiche. Le aree che si affacciano sul mare e sulla laguna, sono difese da arginature che si estendono su tutto il fronte tra il Tagliamento e l'Isonzo, mentre nelle zone interne è operativo un sistema di idrovore, al cui funzionamento è vincolato il mantenimento dello stato delle aree depresse più prossime alla laguna. La vulnerabilità di questi territori è imputabile a diversi fattori, dalla subsidenza, con l'aggravio che essi si trovano posizionati su terreni torbosi e/o argillosi con lenti e continui processi di consolidamento, alla presenza di fenomeni erosivi localizzati anche per la nutrita presenza di popolazioni di nutrie le cui tane ipogee favoriscono fenomeni di infiltrazioni, cedimenti ed occlusione dei canali dei canali secondari.



Dati cartografici:

Effettuando l'intersezione con le aree topografiche a quote negative, ovvero al di sotto dello zero idrometrico, si identificano 17 comuni che presentano zone a depressione assoluta.

Comuni interessati	Zone interessate
Aquileia, Carlino, Cervignano del Friuli, Fiumicello, Grado Latisana, Lignano, Marano Lagunare, Monfalcone, Muzzana del Turgnano, Palazzolo dello Stella, Precenicco, San Giorgio di Nogaro, Terzo di Aquileia, Torviscosa, San Canzian d'Isonzo, Staranzano.	Bassa pianura friulana



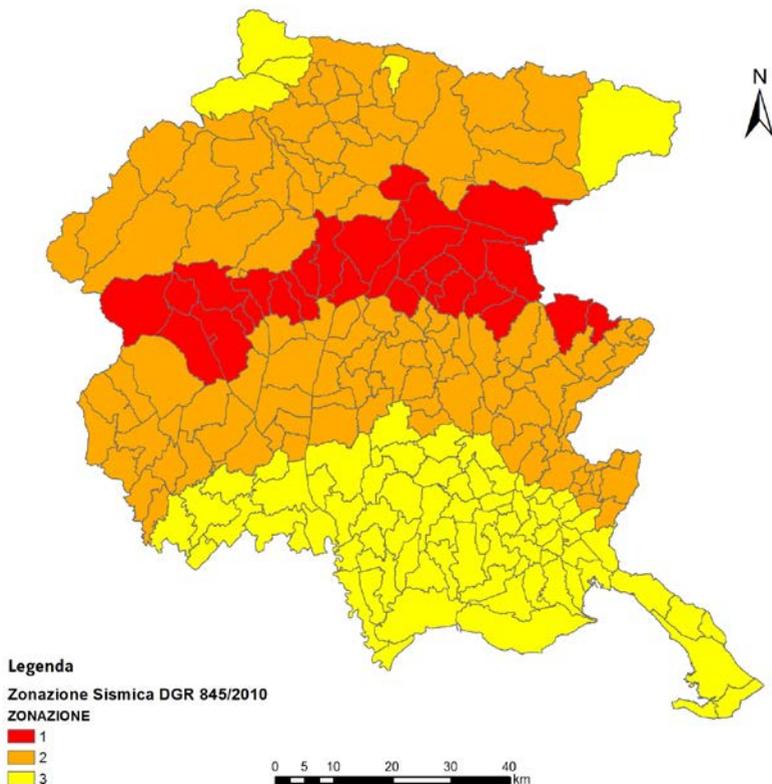
SISMICITÀ

Descrizione del fenomeno: un sisma, o terremoto, è costituito da una serie di oscillazioni improvvise, rapide e più o meno potenti del terreno, causate dallo sprigionamento di energia elastica nel sottosuolo.

Dissesti collegati: i sismi possono rilasciare una gran quantità di energia in pochi secondi, causando gravi distruzioni e perdite di vite umane attraverso scuotimenti del terreno che provocano instabilità e crollo delle strutture edilizie, cedimenti del terreno, innesto di fenomeni franosi ecc..

Situazione attuale in regione: il fenomeno sismico è parte integrante della storia del Friuli Venezia Giulia, terremoti anche di forte magnitudo hanno colpito il territorio nei secoli passati. Il più grande evento registrato nell'Italia settentrionale è stato il terremoto del Friuli del 1976, che ha portato a fenomeni di dislocazione importanti al territorio regionale. Secondo la zonazione sismotettonica proposta dal Gruppo di Lavoro dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, la nostra Regione è interessata da due zone sismogeniche: la prima comprende tutta la fascia prealpina veneto-friulana sino al confine italo-sloveno e si caratterizza per una sismicità di grado superiore, sia per frequenza che per magnitudo, degli eventi rispetto alle aree limitrofe, così come la seconda che si sviluppa lungo il confine italo-sloveno con caratteristiche di transpressione.

L'OPCM 3519 dd. 28 aprile 2006, recepita nella DGR n.845 del 6 maggio 2010, permette di definire i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche, indicando i valori di pericolosità a seconda della probabilità di accadimento di un sisma con certo intervallo di accelerazione orizzontale in un intervallo di tempo di 50 anni, cosicché i comuni della zona 1 possono presentare un'accelerazione sismica molto alta e quelli della zona 4 molto bassa, zona che, tra l'altro, nella nostra regione non è presente.



Dati cartografici:

Carta della zonazione sismogenetica effettuata secondo il seguente schema da normativa (all. 1 della DGR n.845 del 6 maggio 2010):

Nuove zone sismiche	Aree di Alta/Bassa sismicità	Zone sismiche previgenti (DGR 2325/2003)
1	Alta	1, 2
2	Alta	3
3	Bassa	4



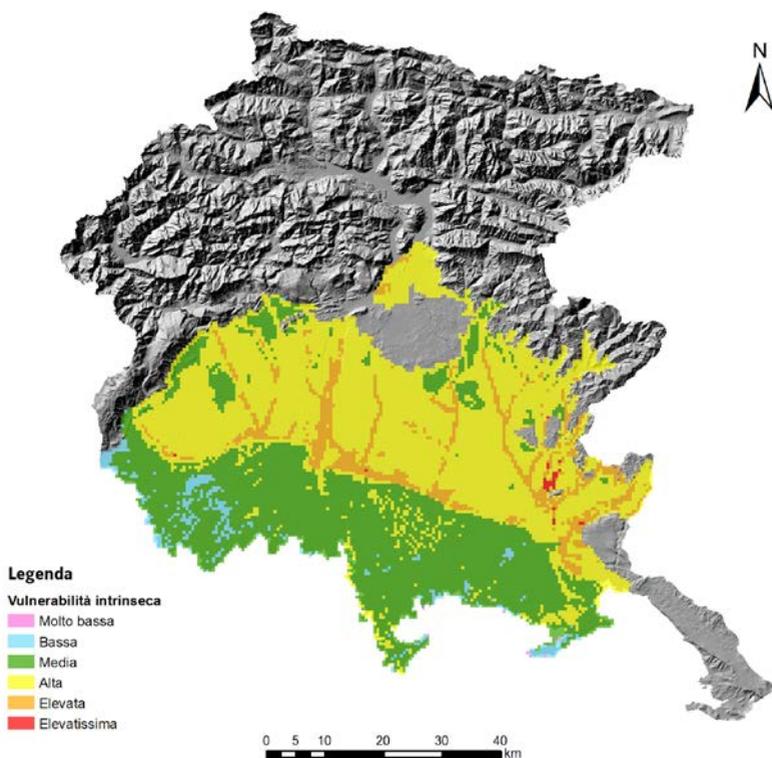
VULNERABILITÀ INTRINSECA DEGLI ACQUIFERI

Descrizione del fenomeno: la vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi si definisce come la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi di assorbire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante. Maggiore è la vulnerabilità di un acquifero più facilmente esso potrà essere contaminato da un carico inquinante rilasciato in superficie.

Problematiche collegate: La principale problematica legata alla vulnerabilità intrinseca degli acquiferi è quindi la diffusione delle sostanze inquinanti veicolate dai flussi idrici sotterranei, in funzione di numerosi fattori tra i quali la tipologia del suolo, la geometria e la litologia del sistema idrogeologico e l'interazione chimica-fisica con la matrice rocciosa. Fondamentale è lo studio di questa vulnerabilità per le acque destinate al consumo umano.

Situazione attuale in regione: tutta l'alta pianura della regione ha valori di vulnerabilità intrinseca degli acquiferi generalmente alta, che diventa elevata nella fascia delle risorgive e lungo i principali corsi d'acqua. Soltanto alcune zone nell'alta pianura pordenonese ed in parte del territorio a nord di Udine mostrano valori di vulnerabilità media.

Per quanto riguarda la bassa pianura, si riconosce una vulnerabilità generalmente di valore medio, con la presenza di valori di vulnerabilità bassa presenti soprattutto nel pordenonese. Questo però non preserva le falde artesiane della bassa pianura dal rischio indiretto dovuto all'alimentazione prevalente dall'acquifero freatico presente nell'alta pianura.



Dati cartografici:

La carta elaborata definisce la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi della pianura friulana, secondo il protocollo metodologico SINTACS (Civita, 2000; Civita et alii, 2000). L'area esaminata viene suddivisa in sei classi di vulnerabilità, in particolare in Alta pianura si nota una vulnerabilità generalmente alta, mentre in Bassa pianura si individuano sia zone a vulnerabilità medio bassa, sia areali a vulnerabilità medio alta.

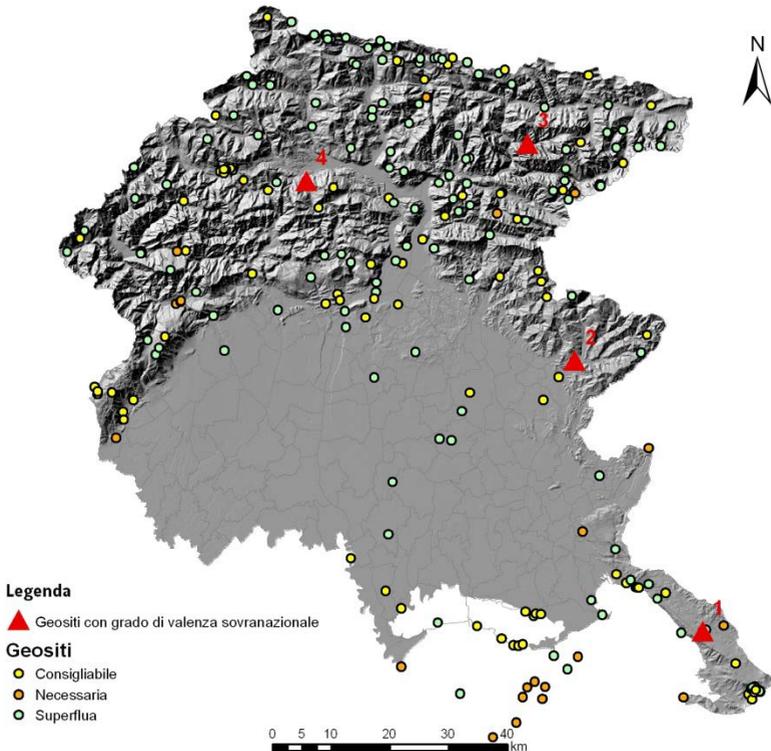


DEGRADO DELLA GEODIVERSITÀ

Descrizione del fenomeno: la geodiversità esplica la varietà delle forme, dei sistemi e dei processi in ambito geologico e geomorfologico, ovvero la diversità degli elementi e dei sistemi della Terra. Elementi costituenti la geodiversità sono i geositi, ovvero siti d'interesse geologico di rilevante valore per l'evoluzione della Terra. Rendono peculiari i luoghi e le aree territoriali in cui sono inseriti per i loro specifici fattori fisici, morfologici, climatici e strutturali, durante tutta la loro evoluzione temporale.

Problematiche collegate: l'irreversibile processo di degrado e la scomparsa di patrimoni geologici che mai più si potranno rigenerare è un pericolo tangente e non inusuale. L'equilibrio delle diverse forze naturali che hanno modellato la Terra nel corso della sua storia è messo a rischio da diversi fattori, ma soprattutto è stato l'arrivo dell'uomo che ha portato un impatto rilevante subito dall'ambiente geologico per il degrado indotto dalla forte urbanizzazione. Accanto a tutto ciò sono da sommare i dissesti ambientali e l'ordinaria tendenza evolutiva della natura che può implicare la scomparsa del fenomeno geologico generatore del geosito stesso.

Situazione attuale in regione: il territorio del Friuli Venezia Giulia ha un'elevata concentrazione di geositi in quanto riesce a racchiudere, nel suo limitato perimetro, una serie di spettacolari evidenze geologiche e geomorfologiche distribuite in un intervallo di tempo lungo quasi mezzo miliardo di anni. Si deve prevenire perciò il depauperamento di questi siti preziosi, perturbati e non dall'attività umana, fornendo una tutela dei geositi a rischio di degrado ed una valorizzazione dei geositi ad alta valenza ed ad alto grado di interesse, anche tramite l'educazione della coscienza collettiva alla percezione dell'arco vitale del geosito, non solo come semplice scenografia della biodiversità o della nostra civiltà, e questo tramite divulgazione della conoscenza e sensibilizzazione del pubblico, anche stimolando forme di turismo geologico.



Dati cartografici:

Dall'analisi dei dati del catasto dei geositi regionali sono state individuate le situazioni di criticità, in particolare sono stati riconosciuti 4 geositi con un grado di valenza sovranazionale la cui unicità è universalmente riconosciuta e per i quali si vede necessaria la loro tutela e valorizzazione.

Grado Interesse	Proposta Tutela		
	Consigliabile	Necessaria	Totale complessivo
Locale	4		4
Regionale	50	7	57
Nazionale	11	7	18
Sovranazionale	5	4	9
Totale complessivo	70	18	88

Essi sono: 1. Campi solcati di Borgo Grotta Gigante, 2. Frana sottomarina di Vernasso, 3. Orme e nidi di rettili arcosauri della Val Dogna, 4. Pesci rettili triassici della Valle di Preone.

CONCLUSIONI

Il settore montano-collinare è caratterizzato da pericolosità idrogeologica, con una forte presenza di aree soggette a crolli e ribaltamenti, di frane per scivolamento e di colamenti rapidi, da pericolosità idraulica delle aste torrentizie e dalla presenza stagionale degli eventi valanghivi. Coadiuvante a questi fenomeni è l'erosione accelerata dovuta all'azione erosiva delle acque, all'alterazione, disgregazione ed al disfacimento dei litotipi rocciosi, al ruscellamento diffuso, e, alle quote più elevate, al crioclastismo periglaciale. È da citare, inoltre, la presenza di dissesti postglaciali per collasso dovuti alla decompressione dei versanti anticamente sottoposti a glaciopressione, inoltre particolare attenzione per la rapidissima evoluzione del fenomeno è da porre ai *sinkhole*, eventi di sprofondamento rapido per lo più legati alla dissoluzione delle rocce evaporitiche.

In pianura è la pericolosità idraulica, cioè la probabilità d'esonazione da parte dei corsi d'acqua, ad esser rilevante, come testimonia la cronologia recente degli eventi. Ulteriori danni sono provocati dall'alluvionamento per risalita della falda nell'area delle risorgive, dalla presenza di terreni con caratteristiche geotecniche particolarmente scadenti e dalla costante perdita di suolo con conseguente diminuzione dell'effetto di autodepurazione delle falde.

Nell'area perilagunare la maggior criticità è rappresentata dall'inondazione marina e dall'acqua alta. Ad amplificare la portata dell'evento contribuiscono la subsidenza relativa, cioè il lento abbassamento (sia per cause naturali che antropiche) della quota del piano campagna, la presenza di aree depresse assolute, ovvero aree con quota assoluta al di sotto dello zero idrometrico e il costante depauperamento nell'area costiera dei sistemi dunali, azione per lo più indotta dall'uomo e solo secondariamente dovuta a fattori naturali, come l'erosione eolica.

Sempre nelle zone litorali risulta essere predominante l'erosione costiera sia nelle coste basse per la loro naturale tendenza evolutiva, ormai fortemente compromessa dal forte impatto antropico, e per eventi meteomarinari eccezionali sia nelle coste alte per la continua erosione delle falesie, per la generica degradazione della massa rocciosa da parte delle acque marine e per i crolli tipici delle pareti a strapiombo.

Ambiente particolarmente fragile con un delicato equilibrio è l'area lagunare dove l'apporto solido dei sedimenti, causa dell'interramento dei canali lagunari, convive con l'azione delle maree e del moto ondoso, causa dell'erosione delle barene e dei cordoni litoranei.

Infine è da rimarcare che per quanto concerne la pericolosità sismica essa interessa tutto il nostro territorio regionale con accelerazioni significative e valori massimi lungo tutta la catena prealpina.



Sommario

FINALITÀ.....	1
DEFINIZIONI.....	2
FRANE	3
SINKHOLE.....	5
DISSESTO IDRAULICO.....	7
ESONDAZIONE FLUVIALE.....	9
INONDAZIONE MARINA.....	11
SUBSIDENZA RELATIVA.....	13
AREE A DEPRESSIONE ASSOLUTA.....	15
SISMICITÀ.....	17
VULNERABILITÀ INTRINSECA DEGLI ACQUIFERI	19
DEGRADO DELLA GEODIVERSITÀ.....	21
CONCLUSIONI.....	23

