

UNIVERSITÀ di PADOVA



FACOLTÀ di SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE e NATURALI

Corso di laurea in Scienze Geologiche

TESI di LAUREA TRIENNALE in GEOLOGIA

**STRUTTURA E CONTENUTI DELLE BASE DI DATI PER  
LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA FRANA IN ITALIA**

*Relatore:* Dr. MARIO FLORIS

*Correlatore:* Dr. CRISTINA SQUARZONI

*Laureando:* FABIO SARTORI

ANNO ACCADEMICO 2009/2010



## SOMMARIO

1. Introduzione .....	pag. 5;
2. Valutazione del rischio .....	pag. 5;
3. Valutazione della pericolosità di frana .....	pag. 6;
3.1. <a href="#">Metodi</a> di calcolo .....	pag. 7;
4. Dati disponibili per il territorio italiano .....	pag. 7;
4.1. Utilizzo e potenzialità dei GIS e dei WEBGIS .....	pag. 8;
4.2. Progetti nazionali che mettono a disposizione dati e cartografia .....	pag. 8;
4.3. Amministrazioni regionali che mettono a disposizione dati e cartografia .....	pag. 11;
4.4. <a href="#">Autorità</a> di bacino che mettono a disposizione dati e cartografia .....	pag. 15;
5. Conclusioni .....	pag. 18;
6. WEBibliografia .....	pag. 19.



## 1. INTRODUZIONE

In questo lavoro di tesi sono stati analizzati i concetti di rischio geologico e rischio da frana, con lo scopo di comprendere i fattori determinanti per gli studi di prevenzione e per la stesura di carte geologiche e di pericolosità.

Il territorio italiano, essendo particolarmente soggetto a fenomeni franosi ed alluvionali, è attentamente monitorato ed è sede di numerosi progetti di salvaguardia e prevenzione. Gli ultimi aggiornamenti, infatti, mostrano i seguenti risultati.

- 5.581 comuni italiani (68,9% del totale) ricadono in aree classificate a potenziale rischio idrogeologico più alto. Questi sono così suddivisi: il 21,1% dei comuni ha nel proprio territorio di competenza aree soggette a fenomeni franosi, il 15,8% aree alluvionabili e il 32,0% aree a dissesto misto (aree franose e aree alluvionabili).
- La regione con il maggior numero di comuni interessati (1046) è il Piemonte, mentre la Sardegna è la regione con il minor numero (42).
- Le regioni caratterizzate dalla percentuale più alta (100%), relativa al numero totale dei comuni interessati da aree a rischio potenziale più alto, sono la Calabria, l'Umbria e la Valle d'Aosta, mentre la Sardegna è quella con la percentuale minore (11,2%) (dati forniti dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio).

A conclusione del lavoro si è cercato di valutare la qualità delle informazioni contenute nelle banche dati on-line, in modo da testare l'efficacia e la reperibilità di queste informazioni territoriali presenti nel web, per un loro eventuale utilizzo pratico per la conoscenza e la protezione del territorio nazionale, in generale, e per la valutazione del rischio da frana, in particolare.

## 2. VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Nell'ambito dei rischi geologici che caratterizzano il nostro paese, uno di quelli che comporta un maggior impatto socio-economico è il rischio geologico - idraulico; con questo termine si fa riferimento al rischio derivante dal verificarsi di eventi meteorici estremi che provocano frane ed esondazioni. In questo contesto è importante, per prima cosa, dare una spiegazione di alcuni termini chiave quali: Pericolosità, Vulnerabilità, Elementi a rischio, Rischio.

Per *PERICOLOSITÀ (P)* si intende la probabilità che un fenomeno potenzialmente distruttivo (nel caso specifico un dissesto, una valanga, una frana o un'alluvione) di data intensità, si verifichi in un dato periodo di tempo coinvolgendo una determinata area. È espressa in una scala che va da 0 (nessuna probabilità di accadimento) a 1 (certezza di accadimento).

Per *VULNERABILITÀ (V)* si intende la tendenza alla compromissione di una data area o di un determinato bene particolarmente esposto all'azione di fenomeni potenzialmente distruttivi. È anch'essa espressa da una scala che va da 0 (nessuna perdita) ad 1 (perdita totale).

Tali fenomeni, in alcuni casi, possono provocare situazioni di rilevante impatto ambientale al punto di modificare irreversibilmente lo stato di naturale equilibrio del sito o di integrità del bene. Questa caratteristica del territorio può essere dovuta alle specifiche caratteristiche geologico – ambientali del sito (elevata pericolosità) oppure può essere indotta da sconsiderati interventi antropici (presenza di danno ambientale).

Gli *ELEMENTI A RISCHIO (E)* sono l'insieme degli elementi a rischio all'interno dell'area esposta, ovvero le categorie di soggetti (E) distinte per le loro caratteristiche intrinseche. Si quantifica in termini relativi (valore monetario delle proprietà, attività economiche, beni e servizi pubblici etc.) o assoluti (numero di persone, di edifici etc.) comunque raggruppati per grado di omogeneità.

Il *RISCHIO GEOLOGICO (R)* si genera quando in una certa area ci siano i presupposti di pericolosità e questi interferiscono con situazioni di elevata vulnerabilità. La caratterizzazione del rischio geologico è data dalla

costruzione di una matrice in cui venga valutata l'interferenza tra situazioni di pericolosità e la presenza di persone, infrastrutture e/o beni di rilevante significato naturalistico, ambientale e storico. Pertanto il grado di rischio è tanto più marcato quanto maggiori sono i danni stimati sugli elementi a rischio (persone, strutture e infrastrutture, beni s.l.). Quindi il rischio da frana si può riassumere nell'espressione:

$$R = P \cdot V \cdot E = R_s \cdot E \text{ (€)}$$

Di conseguenza, per esserci rischio il prodotto deve essere diverso da zero, ovvero è necessario che siano presenti entrambi i termini della moltiplicazione.

Si introduce quindi il *RISCHIO SPECIFICO (RS)* ovvero il grado di perdita atteso per una singola categoria di elementi a rischio in conseguenza di un particolare fenomeno naturale di data intensità. E' espresso dal prodotto  $P \cdot V$  variando tra 0 e 1.

In prima approssimazione la stima del rischio è data da:

$$R = P \cdot V$$

Più in generale si può dunque sostenere che il rischio geologico è l'insieme delle situazioni gravanti sulle persone e sui beni, derivate dall'azione della dinamica dei versanti, dei corsi d'acqua, delle valanghe e da tutti quei processi che, in modo reale o potenziale, possono destabilizzare le condizioni di equilibrio territoriale.

In conseguenza dell'alto impatto causato da tali fenomeni e, soprattutto, in seguito ai tragici eventi di Sarno (1998) il Ministero dell'Ambiente e gli Enti istituzionalmente competenti hanno dato avvio a un'analisi conoscitiva delle condizioni di rischio su tutto il territorio nazionale con lo scopo di giungere ad una sua mitigazione attraverso una politica congiunta di previsione e prevenzione.

Tale studio ha portato all'individuazione e perimetrazione, attraverso una metodologia qualitativa, dei comuni suddivisi per le varie regioni con diverso "livello di attenzione per il rischio idrogeologico" (molto elevato, elevato, medio, basso, non classificabile).

Il principale ruolo del geologo è quello di individuare e valutare la pericolosità geologica e ambientale. In particolare, per quel che riguarda gli ambienti soggetti a fenomeni franosi, esso deve essere in grado di valutare gli scenari di pericolosità ed inoltre, dove possibile, prevenire e mitigare il ripetersi di tali fenomeni.

### 3. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DI FRANA

Seguendo la definizione maggiormente accettata della pericolosità, enunciata nel paragrafo precedente, oltre a prevedere l'intensità del fenomeno franoso, è necessario calcolare la probabilità di dove può avvenire (pericolosità spaziale o suscettibilità) e di quando (pericolosità temporale).

Il risultato ultimo della valutazione della suscettibilità è quello di produrre un indice di franosità (Ifrel), che esprima il rapporto spaziale fra posizione di occorrenza (avvenimento, accadimento) della frana e le condizioni geologico – ambientali del sito.

Schematizzando, quindi, per l'analisi spaziale è necessario considerare:

- Geologia (litologia, stratificazione o pseudo – stratificazione, condizioni giaciture);
- Geomorfologia (unità geomorfologiche);
- Idrogeologia (unità idrogeologiche);
- Tettonica (densità delle lineazioni, distanza dalle lineazioni,);
- Geomeccanica (caratteristiche delle discontinuità, prove di laboratorio su rocce);
- Geotecnica (resistenze, prove di laboratorio e in sito);
- Depositi superficiali (tipologia, spessore, tessitura);
- Uso del suolo;

- DEM (elevazione, pendenza, esposizione, curvatura, flusso superficiale);
- Fattori antropici (tagli stradali, attività estrattive, prelievi di acque dal sottosuolo).

Nel caso dell'analisi temporale, valutazione ben più difficile, bisogna far riferimento alle serie storiche delle frane, deducibili da archivi e dall'analisi multi temporale di foto aeree e satellitari, oppure a fattori connessi con il loro innesco, principalmente piogge e sismi, di cui si dispone di misure sistematiche per intervalli tali da consentire analisi statistiche – probabilistiche.

I modelli di calcolo della pericolosità proposti si basano, quindi, principalmente sulle relazioni tra fenomeni franosi e fattori predisponenti e innescanti. Recentemente, è stata posta grande attenzione alle modalità di raccolta e di organizzazione dei dati di input (aree in frana, litologie, dati morfometrici, piogge).

### 3.1 METODI di CALCOLO

La stima della propensione al fenomeno di franamento può essere condotta in molteplici modi; quelli più comunemente impiegati si possono raggruppare nelle seguenti categorie:

- \* VALUTAZIONE EMPIRICA: in cui viene effettuata una zonazione del territorio tramite la valutazione soggettiva dell'instabilità dei versanti in base alle informazioni raccolte con l'inventario delle frane e con la lettura ed interpretazione della carta inventario;
- \* INDICIZZAZIONE degli EFFETTI: in cui l'analisi della distribuzione dei fenomeni franosi presenti e passati viene utilizzata come base per la predisposizione a fenomeni futuri;
- \* INDICIZZAZIONE delle CAUSE: si basa sull'assegnazione di pesi diversi alle varie classi di fattori della franosità e sulla loro combinazione;
- \* ANALISI STATISTICA: in cui l'integrazione dei fattori della franosità avviene mediante analisi multivariate;
- \* ANALISI MORFOMETRICA: in cui il confronto fra l'altezza e la pendenza di pendii stabili e di pendii interessati da fenomeni franosi permette di ottenere l'indicizzazione delle suscettibilità;
- \* ANALISI DETERMINISTICA: mediante la quale la potenzialità al franamento è espressa dal fattore di sicurezza, ricavato con metodi di analisi di stabilità all'equilibrio limite.
- \* ANALISI PROBABILISTICA (o di AFFIDABILITÀ): mediante la quale l'incertezza nella determinazione di alcuni parametri necessari alle analisi di stabilità è ovviata considerando variabili stocastiche in modo da ottenere distribuzioni di probabilità del fattore sicurezza.
- \* ANALISI CINEMATICA: nel caso di ammassi rocciosi, in cui le frane sono influenzate essenzialmente dall'assetto delle discontinuità, la distribuzione delle orientazioni di queste ultime può essere analizzata in base ai requisiti cinematici richiesti per l'innescamento del movimento.

Tutte queste tecniche possono essere usate indifferentemente ed implementate efficacemente con l'ausilio di sistemi GIS; la scelta di un metodo o dell'altro è condizionata principalmente dai dati a disposizione e dalla scala di lavoro.

## 4. DATI DISPONIBILI PER IL TERRITORIO ITALIANO

Alcuni dei principali aspetti che condizionano fortemente le analisi di pericolosità e, quindi, di rischio, sono la disponibilità, la completezza e l'affidabilità dei dati di input. Tali dati, grazie alla grande disponibilità di strumenti per l'archiviazione e condivisione delle informazioni geografiche su internet, possono essere reperiti negli ormai diffusissimi sistemi GIS e WEBGIS.

#### 4.1 UTILIZZO E POTENZIALITÀ DEI GIS E DEI WEBGIS;

Le informazioni, che siano esse territoriali, geografiche o socio-economiche, hanno avuto in passato come principale supporto quello cartaceo: la mole dei dati e l'impossibilità di una loro combinazione hanno reso questo supporto obsoleto per una serie di operazioni come il monitoraggio o la pianificazione territoriale.

I sistemi informativi nascono dall'esigenza di dover raccogliere, elaborare, gestire e mettere a disposizione una ingente quantità di dati ed informazioni relativi al territorio. L'impossibilità pratica di rappresentare tutto il mondo, la superfluità nonché l'inutilità di determinati dati, portano alla costituzione di un modello concettuale della realtà che simula, in modo sintetico, il mondo reale: proprio su questo modello, basato soltanto su informazioni accessibili e rilevanti allo scopo finale, verranno fatte analisi e prese decisioni.

Il Geographical Information System o GIS è un sistema informativo computerizzato che permette l'acquisizione, la manipolazione e l'analisi di informazioni geografiche. Si tratta di un sistema informatico in grado di produrre, gestire e analizzare dati spaziali associando a ciascun elemento geografico una o più descrizioni alfanumeriche.

L'informazione territoriale può essere codificata in un sistema informativo geografico attraverso due modelli di rappresentazione: vettoriale e raster.

- ✦ I *DATI VETTORIALI* sono costituiti da elementi semplici quali punti, linee e poligoni, codificati e memorizzati sulla base delle loro coordinate (reali  $X_1$  e  $Y_1$ ). A ciascun elemento è associato un record del database informativo che contiene tutti gli attributi dell'oggetto rappresentato.
- ✦ Il *DATO RASTER* permette di rappresentare il mondo reale attraverso una matrice di celle (pixel), generalmente di forma quadrata. A ciascun pixel sono associate le informazioni relative a ciò che esso rappresenta sul territorio. La dimensione del pixel (detta anche *pixel size*), è strettamente relazionata alla accuratezza del dato.

Il GIS consente di mettere in relazione tra loro dati diversi, sulla base del loro comune riferimento geografico in modo da creare nuove informazioni a partire dai dati esistenti. Il GIS offre ampie possibilità di interazione con l'utente e un insieme di strumenti che ne facilitano la personalizzazione e l'adattamento alle problematiche specifiche dell'utente stesso.

Sono detti WEBGIS i sistemi informativi geografici (GIS) pubblicati su web. Un WEBGIS è quindi l'estensione al web degli applicativi nati e sviluppati per gestire la cartografia numerica. Un progetto WEBGIS si distingue da un progetto GIS per le specifiche finalità di comunicazione e di condivisione delle informazioni con altri utenti.

La tecnologia WEBGIS si estende fino alle funzioni Internet tipiche del GIS. Nell'ambito WEBGIS, operazioni come, accesso ai database, creazione di mappe, trattazione di temi e visualizzazione delle caratteristiche di una mappa sono rese possibili dall'utilizzo di un browser Internet standard (esempio Mozilla o Explorer) senza bisogno di un software specifico all'interno del computer client.

Diffondere informazioni geografiche attraverso siti web significa quindi non solo dare la possibilità di inserire, manipolare, elaborare ed analizzare dati georeferenziati in qualsiasi punto del terra tramite una connessione, ma anche raggiungere una vasta platea di utenti, anche non specializzati.

#### 4.2 PROGETTI NAZIONALI CHE METTONO A DISPOSIZIONE DATI E CARTOGRAFIA;

I primi progetti nazionali che si concentrarono sulla realizzazione di cartografia e WEBGIS nacquero verso la fine degli anni '80. Mentre essi continuavano a migliorarsi ed incrementare il proprio patrimonio di conoscenze, altri iniziavano il proprio iter di sviluppo, anche in concomitanza con il verificarsi di catastrofici eventi idrogeologici.

Di seguito sono elencati i principali progetti, in ordine cronologico di realizzazione; alcuni sono completamente gratuiti, altri parzialmente a pagamento.



## **IL PROGETTO CARG**

Il Progetto CARG (CARTografia Geologica), avviato nel 1988, prevede la realizzazione dei 652 fogli geologici e geotematici alla scala 1:50.000 per la copertura dell'intero territorio nazionale. Attualmente i 257 fogli realizzati comprendono circa il 40 % della totale area cartografabile. Al Progetto collaborano più di 60 strutture fra Enti territoriali, organi del CNR, Dipartimenti ed Istituti Universitari, oltre a tutte le Regioni e le Province Autonome. Il Progetto prevede la realizzazione di una banca dati dalla quale poter ricavare carte geologiche e geotematiche di maggiore dettaglio per l'utilizzo del dato cartografato in molteplici applicazioni.

I fogli geologici sono in vendita presso l'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato e librerie concessionarie. Sono inoltre consultabili presso la Biblioteca ISPRA.

Sul sito sono disponibili i fogli geologici in formato flash:

✕ Cartografia Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (completa).

## **IL PROGETTO AVI**

Nel 1989 il Dipartimento della Protezione Civile commissionò al Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche il censimento delle aree del paese colpite da frane e da inondazioni. Tutte le notizie censite sono andate a costituire un archivio digitale contenente oltre 17.000 informazioni relative a frane ed oltre 7.000 informazioni relative ad inondazioni. Si è anche provveduto a valutare il grado di completezza e di affidabilità dell'archivio storico, controllando in particolare la consistenza dell'informazione in esso contenuta, e correggendo la maggior parte degli errori. Il censimento rappresenta il più completo ed aggiornato archivio di notizie su frane ed inondazioni avvenute nel secolo scorso mai realizzato in Italia.

E' in corso di stampa una *nuova carta sinottica delle località colpite da movimenti franosi ed inondazioni* che rappresenta l'ultimo risultato di una attività di ricerca pluriennale mirata a raccogliere ed analizzare informazioni relative a catastrofi idrogeologiche in Italia. La carta riporta la localizzazione di oltre 15.000 località (9.086 frane e 6.456 inondazioni) colpite da eventi catastrofici per il periodo 1918-1994. Nella carta sono riportate 2.608 località colpite da frane e 2.317 località colpite da inondazioni in modo ricorsivo, ovvero più di una volta. La nuova carta, pur non essendo una mappa del rischio o della pericolosità idrogeologica, consente di avere una visione sinottica, la più accurata ed aggiornata ad oggi possibile, della distribuzione delle catastrofi idrogeologiche avvenute nel nostro paese.

## **IL PROGETTO IFFI**

L'evento disastroso del 5 maggio 1998, che ha colpito severamente le province di Salerno, Avellino e Caserta, ha determinato un nuovo impulso alle attività di conoscenza, pianificazione territoriale e riduzione del rischio da frana e idraulico, coinvolgendo tutte le strutture dello Stato, nazionali e locali, con competenze nel campo della difesa del suolo.

In tale ambito il Progetto IFFI costituisce il primo inventario omogeneo e aggiornato dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale.

Il Dipartimento Difesa del Suolo - *Servizio Geologico d'Italia* dell'APAT (ora ISPRA), che in collaborazione con le Regioni e le Province Autonome d'Italia ha contribuito significativamente all'attuazione del Progetto, ha deciso di pubblicare sul Web la banca dati dell'inventario IFFI.

Il Progetto IFFI ha lo scopo di:

- ∞ fornire un quadro completo ed aggiornato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale secondo procedure standardizzate;

- ∞ realizzare un Sistema Informativo Territoriale Nazionale contenente tutti i dati sulle frane censite in Italia;
- ∞ offrire uno strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità e del rischio da frana, per la programmazione degli interventi di difesa del suolo e per la pianificazione territoriale.

L'utente può accedere alla cartografia mediante due modalità:

- \* **ACCESSO LIBERO:** consente di fruire del servizio di consultazione della cartografia senza la necessità di una registrazione, cliccando sulla regione di interesse nella mappa dell'Italia.
- \* **ACCESSO REGISTRATO:** permette agli utenti appartenenti alle Agenzie per la protezione dell'ambiente e alla rete SINAnet di accedere, se autorizzati, anche ad altre cartografie o banche dati.

In particolare, sono a disposizione degli utenti:

- ✕ Banca dati vettoriale, alfanumerica e iconografica;
- ✕ Rapporto sulle frane in Italia (Rapporti APAT 78/2007);
- ✕ Cartografia online del Progetto IFFI;
- ✕ Statistiche nazionali ed elaborazione dati (Annuario dei dati ambientali, APAT);
- ✕ Carte tematiche a scala nazionale.

## **IL PORTALE CARTOGRAFICO NAZIONALE**

Il Portale Cartografico Nazionale permette la visualizzazione e l'utilizzo della cartografia di base nazionale. L'obiettivo strategico del PCN è quello di promuovere e diffondere l'utilizzo dei Sistemi Informativi Territoriali, di rendere le informazioni di carattere ambientale e territoriale disponibili ad un pubblico vasto anche di non addetti ai lavori.

La cartografia, che costituisce la Base Cartografica di Riferimento, è corredata da un relativo set di informazioni (metadati) tra loro omogenee e utili a comprendere, confrontare e scambiare il contenuto dei dati descritti.

Il Portale Cartografico Nazionale consente a chiunque disponga di un collegamento Internet – studiosi, ricercatori, amministratori, privati cittadini – di visualizzare ed utilizzare senza alcun onere la cartografia di proprio interesse. Esso si rivela quindi un utilissimo strumento:

- ✓ in ambito politico – amministrativo, proponendosi come un fondamentale supporto per la pianificazione, la gestione, il controllo e la programmazione del territorio;
- ✓ in ambito scolastico, in ambito universitario e scientifico, nell'ambito della tutela del paesaggio, dei beni archeologici, architettonici e storico-artistici.

Attualmente tra gli strati cartografici disponibili, tutti tra loro sovrapponibili, troviamo: ortofoto bianco/nero e colore; cartografia IGM; modello digitale del terreno; toponimi; limiti amministrativi; aree protette; descrizione dei suoli; pianificazione del territorio; batimetrica dei mari; rischio di erosione della costa; unità fisiografiche della costa; linee ferroviarie; geologica terrestre; CORINE Land Cover.

## **IL PROGETTO E – GEO**

È una iniziativa nata nel 2000 da un'idea del gruppo di Geologia Applicata dell'Università di Siena (Prof. Carmignani). L'idea fondamentale era quello di realizzare un sistema di ricerca e visualizzazione di immagini del patrimonio cartografico italiano in rete Internet.

Tale progetto ha quindi l'obiettivo di diffondere a livello nazionale ed internazionale la cartografia geotematica italiana e mettere a disposizione della comunità geologica (ricercatori e professionisti) e del mondo accademico – scolastico un inventario completo di tutta la cartografia geotematica italiana.

Nel tempo che è trascorso l'archivio si è arricchito di molte nuove collezioni di riviste e collaborazioni; è stato inoltre portata a termine la realizzazione di un GIS che ha permesso di implementare interrogazioni di carattere spaziale sui dati.

Per quanto riguarda la consultazione e l'utilizzo dei dati E – GEO prevede due alternative:

- GRATUITAMENTE la possibilità di visualizzare, ingrandire ed inviare, tramite e-mail, una immagine a bassa risoluzione (jpg) di tutte le carte presenti nell' Archivio.
- PAGANDO un contributo a titolo di rimborso spese, fornisce:
  - plottaggi di alta qualità;
  - immagini raster ad alta definizione (400dpi) su supporto CD-Rom;
  - eventuale bibliografia a corredo delle carte geologiche e geotematiche dell'Archivio e-Geo.

*E-GEO* è un progetto no – profit. I rimborsi delle spese per i servizi di stampa e di duplicazione su CD sono gestiti dalla Struttura di vendita dell'Università di Siena e sono raccolti in un fondo dell'Ateneo destinato a borse di studio, borse di dottorato o assegni di ricerca aventi come tema la cartografia geotematica e la storia della geologia, ed in particolare la storia della cartografia geologica.

#### **4.3 AMMINISTRAZIONI REGIONALI CHE METTONO A DISPOSIZIONE DATI E CARTOGRAFIA**

Esistono numerosi portali sia a carattere provinciale che comunale i quali mettono a disposizione informazioni più o meno approfondite circa la cartografia del loro territorio. Tuttavia, essendo i siti delle regioni i più completi e dettagliati si è deciso di soffermarsi su di essi, passandoli in rassegna uno ad uno.

Tutte le regioni del territorio italiano, tranne una, dispongono di un portale nel quale è possibile consultare la cartografia regionale, comprensiva solitamente di mappe tematiche ed ortofoto. L'unica eccezione è rappresentata dalla regione Marche, la quale non prevede la consultazione on – line, anche se l'Ufficio Cartografico possiede banche dati digitali.

Solo alcuni siti, tuttavia, danno la possibilità all'utente di scaricare dati ed informazioni, ovvero di effettuare il download. Di seguito sono riportate le caratteristiche dei portali delle varie regioni.

##### **REGIONE CALABRIA**

Il portale dispone di una grande quantità di geodati di base come strade, ferrovie, idrografia, centri abitati, tutti completamente scaricabili.

La consultazione del sito internet è molto semplice, così come le modalità di download, il quale avviene esclusivamente tramite il WEBGIS. Al momento il sito è in fase di rinnovo, quindi alcuni link non sono percorribili e visualizzabili. Si sta inoltre realizzando un interessante WEBGIS circa il sistema delle infrastrutture di trasporto.

##### **REGIONE CAMPANIA**

Il portale presenta notevoli difficoltà di esplorazione e consultazione. Si ha la possibilità di scaricare i geodati di base, ovvero strade, ferrovie, idrografia, centri abitati. Sono presenti molte opzioni di cartografia: carta geologica, carta dei geositi, carta della classificazione sismica, carta dei complessi idrogeologici, carta della pericolosità da frana, carta delle aree inondabili. È inoltre presente un WEBGIS interamente dedicato alle coste.

Anche il download è difficoltoso e variegato infatti, alcuni dati di base sono scaricabili in formato Shapefile, altri dati sono accessibili in formato DWG o PDF.

### **REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA**

Dispone di un motore di ricerca con semplice mappa per restringere l'area di ricerca. Alcuni dei risultati possono essere visualizzati tramite un sistema WEBIS evoluto. Le banche dati sono in costante aumento (catalogate oltre 700).

La modalità di accesso ed i processi download sono piuttosto complicati, infatti non tutti i dati sono scaricabili, ma solo alcune banche dati individuate con il motore di ricerca possono essere scaricate direttamente.

Tuttavia, la regione autonoma Friuli Venezia Giulia dispone di un portale della Protezione Civile interamente dedicato. Su tale portale troviamo: modello digitale del terreno; cartografia 1:25.000 (CRN); cartografia regionale 1:5.000; ortofoto regionale; quadro d'unione della CTRN 1:5.000; limiti comunali; toponomastica.

Quindi, come con il portale della provincia di Bolzano, gli utenti hanno la capacità di visualizzare assieme od in alternativa, DTM, cartografia ed ortofoto e di sovrapporre layers di interesse particolare quali limiti comunali e toponomastica.

### **REGIONE LAZIO**

Il portale prevede la consultazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) e tutti gli elaborati allegati alla delibera di adozione. Sono inoltre disponibili due applicazioni WEBGIS: SISTER (cart@net) e carte tematiche (Autodesk MapGuide). I geodati di base messi a disposizione sono: strade, ferrovie, idrografia, centri abitati (non scaricabili).

La consultazione del sito è semplice ed è previsto il download del PTPR tramite tavole in formato PDF.

### **REGIONE LOMBARDIA**

La consultazione del portale è abbastanza semplice, nonostante sia richiesto un plugin particolare per visualizzare la cartografia. Sono disponibili i geodati di base come idrologia, rete viaria e dati amministrativi, i quali sono tutti completamente scaricabili.

È possibile effettuare il download degli Shapefile direttamente dal portale tramite il WEBGIS; sono inoltre disponibili i dati vettoriali, le CTR a varie scale e la rete dei punti trigonometrici.

### **REGIONE PIEMONTE**

È presente un portale dedicato per illustrare un programma regionale: il SITAD ovvero Sistema Informativo Territoriale Ambientale Diffuso. Sono presenti, con possibilità di essere scaricati i geodati di base: idrologia, rete viaria, dati amministrativi. La licenza d'uso libera prevede la possibilità di effettuare il download degli Shapefile in scala 1:100.000.

### **REGIONA PUGLIA**

La consultazione del portale risulta essere mediamente complessa, ma la quantità di dati ed informazioni è notevole. Oltre al WEBGIS regionale sono disponibili altri servizi WEBGIS settoriali. Abbiamo la possibilità di scaricare i geodati di base quali: strade, ferrovie, idrografia, centri abitati.

La licenza d'uso prevede delle restrizioni su alcuni file; tuttavia è previsto il download di ortofoto, CTR, DEM uso del suolo (2006), quest'ultima previa registrazione, in formati SHP e ASCII.

### **REGIONE SARDEGNA**

Il portale è interamente dedicato al progetto PST, ovvero Portale Sardegna Territorio, molto ben fatto e completo anche dei geodati di base. E' possibile scaricare la documentazione tecnica di progetto, pubblicazioni, immagini e poster dalle apposite sezioni.

### **REGIONE SICILIA**

La regione autonoma mette a disposizione il nuovo portale cartografico regionale. Tale portale dispone di numerose informazioni e varie tipologie di cartografia consultabili; oltre ai geodati di base si possono visionare: Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000 Raster; Carta tecnica regionale scala 1:10.000; Ortofoto;

Carta Tecnica Numerica scala 1:2.000 Raster; Quadro di volo progetto CART 2000; Carta Natura; Carta dell'uso del suolo scala 1:250.000.

I servizi possono essere utilizzati liberamente per uso locale di studio e di ricerca. Non possono essere utilizzati per attività commerciali. In caso di necessità di stampa o di altri utilizzi è necessario richiedere l'apposita autorizzazione. In ogni caso deve essere sempre riportata la fonte dei dati.

Per effettuare il download dei file bisogna essere registrati ed effettuare l'accesso al sito.

### **REGIONE TOSCANA**

È disponibile un ricco portale cartografico con annessi i geodati di base come strade, ferrovie, idrografia, centri abitati (non scaricabili). Inoltre si possono consultare: ambiti amministrativi, basi cartografiche, aree protette, beni ambientali, paesaggistici e culturali ed il RET (rete escursionistica Toscana).

Per quel che riguarda il download sono scaricabili solo alcuni dati di esempio.

### **REGIONE TRENINO – ALTO ADIGE: PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO**

Per rispondere alle varie aspettative dei cittadini, l'amministrazione provinciale mette a disposizione diversi applicativi geografici, che permettono una facile consultazione dei dati geografici, patrimonio dell'amministrazione stessa, e disponibili in maniera sempre crescente.

Con il GeobrowserPro i cittadini possono crearsi le proprie mappe, semplicemente combinando i vari strati informativi messi a disposizione dal servizio.

Per quanto riguarda la consultazione on – line abbiamo una buona varietà di dati tematici:

- [UrbanBrowser](#) per la consultazione del [PUG\[VAC1\]](#) (Piano Urbanistico Generale);
- [Combrowser](#) per le infrastrutture delle comunicazioni;
- [TirolAtlas](#) veramente completo, relativo alla regione tirolese;

Abbiamo anche la possibilità di consultare i Geodati di Base come idrologia, rete viaria e dati amministrativi, per i quali, tuttavia, non è previsto il download.

È consentito, invece, la facoltà di scaricare CTR, ortofoto e DTM da laser scanner. Per quel che riguarda la licenza d'uso è previsto l'utilizzo libero, ed è vietata la vendita e la cessione a terzi.

### **REGIONE TRENINO – ALTO ADIGE: PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO**

Per quanto riguarda la consultazione on – line abbiamo la presenza dei geodati di base come idrologia, rete viaria e dati amministrativi (non scaricabili) oltre che la possibilità di ricerca toponomastica.

La consultazione è piuttosto semplice ed è possibile il download di carte geologiche e dati [Rinex\[VAC2\]](#) (formato standard di distribuzione dei dati GPS). La licenza d'uso afferma che i dati sono soggetti alla normativa sui diritti d'autore e gli utenti interessati possono acquisirli per i propri fini direttamente dal Soggetto proprietario, ovvero la provincia autonoma di Trento.

### **REGIONE VENETO**

Il portale è di semplice visualizzazione e dispone dei geodati di base come idrologia, limiti amministrativi, strade, ortofoto (non scaricabili). Abbiamo la possibilità di scaricare i dati ma la procedura è piuttosto complicata: gli elementi vanno aggiunti al carrello, poi bisogna compilare la richiesta e scaricare ogni singolo file.

È possibile effettuare il download di: CTR; punti geodetici; riprese aree; SHP con Confini Comunali; elementi e codifiche della CTR.

Un discorso a parte va fatto per le regioni Emilia Romagna e Liguria che prevedono il pagamento delle loro informazioni in fase di download.

### **REGIONE EMILIA ROMAGNA**

Presenta un portale abbastanza ricco di informazioni anche se non sono presenti i geodati di base. La consultazione risulta mediamente complessa.

L'applicazione consente la consultazione online delle banche dati geografiche di SIC (Siti di Importanza Comunitaria), ZPS (Zone di Protezione Speciale), Parchi e Foreste della Regione Emilia-Romagna: un metodo interattivo per visualizzare e interrogare perimetri e zonizzazioni di Parchi e Riserve regionali, limiti territoriali dei siti Natura 2000 (SIC e ZPS) e i tematismi legati alle diverse attività del Servizio in sovrapposizione alle basi cartografiche e aerofotografiche regionali.

La licenza d'uso afferma che la Regione Emilia – Romagna è proprietaria dei dati scaricati da questo sito e concede il diritto d'uso gratuito o a pagamento con l'obbligo della citazione della fonte.

#### **REGIONE LIGURIA**

Il portale dispone di un ricchissimo repertorio di geodati, tutti visualizzabili tramite WEBGIS. È presente una fornita sezione di geodati non scaricabili quali: strade, ferrovie, idrografia e centri abitati.

Il visualizzatore cartografico permette di consultare i piani regionali e le carte della Liguria. È possibile visualizzare due carte contemporaneamente, confrontando un'immagine "base" con una seconda di tipo informativo. Puoi scegliere di sovrapporre le immagini o di affiancarle.

La licenza d'uso dei dati non prevede la possibilità di download, ma solo l'acquisizione dei dati.

Le rimanenti regioni, le quali non rientrano nel sopracitato elenco, dispongono solamente del portale cartografico adibito alla consultazione e non prevedono la possibilità di effettuare alcun tipo di download.

#### **REGIONE ABRUZZO**

Il portale presenta un buon livello di accuratezza, oltre ad una fornita presenza di geodati di base: strade, ferrovie, idrografia e centri abitati. Purtroppo però la consultazione on – line risulta difficoltosa e solo per mappe tematiche singole.

#### **REGIONE BASILICATA**

Il portale dispone dei geodati di base quali: strade, ferrovie, idrografia e centri abitati. Inoltre sono presenti ortofoto a colori, CTR e Carta Forestale. L'accessibilità è molto semplice ed immediata

#### **REGIONE MOLISE**

È probabilmente il portale regionale con minori informazioni disponibili. Oltre ad avere una consultazione piuttosto complessa presenta pochi dati a disposizione ed utilizza UMN Mapserver per la consultazione cartografica.

#### **REGIONE UMBRIA**

Il portale è molto fornito, oltre a disporre dei geodati di base, presenta due diversi WEBGIS, uno dedicato alla fotografia aerea, l'altro dedicato alla CTR.

Purtroppo i dati tematici visualizzabili sono però piuttosto scarsi.

#### **REGIONE VALLE D'AOSTA**

Il portale molto fornito e di semplice consultazione dispone anche dei geodati di base quali: idrologia, rete viaria e dati amministrativi. Tra le varie opzioni si può scegliere tra: cartografia di base a varie scale, riprese aeree fotogrammetriche e quadri d'unione. Una limitazione piuttosto rilevante alla navigazione on – line è data dalla richiesta di plugin TerraExplorer il quale è disponibile solo per Windows.

## **5. AUTORITA' DI BACINO NAZIONALI ED INTERREGIONALI CHE METTONO A DISPOSIZIONE DATI E CARTOGRAFIA**

Navigando sul web tra i vari portali delle Autorità di bacino capita spesso di leggere notizie ed informazioni circa il PAI o Piano di Stralcio. Prima di addentrarci nell'analisi delle singole unità diamo una spiegazione del significato di tali sigle.

Il "Piano Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico", più comunemente denominato "Piano di assetto idrogeologico" (PAI), rappresenta l'evoluzione del "Piano Straordinario per l'emergenza idrogeologica", con il quale sono state pianificate e programmate le azioni, le norme d'uso del suolo e gli interventi riguardanti l'assetto idrogeologico del territorio.

Il PAI ha la precedenza su ogni altro strumento di pianificazione urbana, pertanto, all'Autorità di Bacino devono essere preventivamente sottoposte, per un parere obbligatorio sulla compatibilità idrogeologica: i Piani territoriali di coordinamento provinciale, gli strumenti urbanistici comunali, i piani regolatori delle aree di sviluppo industriale, i Piani regionali di settore ed i progetti di realizzazione o manutenzione di opere pubbliche localizzate nelle fasce fluviali.

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME ADIGE**

Con l'applicativo presente nel sito è possibile esplorare il territorio del bacino idrografico del fiume Adige nella sua rappresentazione cartografica, derivata da tematismi vettoriali e da cartografia raster comprendenti ortofoto, e geodati di base.

È possibile interrogare i vari strati di informazione rappresentati, nonché effettuare stampe delle mappe tematiche realizzate.

La pubblicazione online, seppur permettendo un ottimo livello di dettaglio e un chiaro sistema di consultazione e lettura del territorio, si prefigge unicamente lo scopo di divulgare e condividere il quadro conoscitivo relativo al bacino idrografico dell'Adige. Le stampe derivanti dal presente applicativo non sostituiscono in alcun modo documenti di natura ufficiale o di autorizzazione.

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME ARNO**

La realizzazione del portale è finalizzata alla diffusione delle informazioni territoriali e cartografiche riguardanti le attività di preparazione, progettazione ed attuazione del Piano di Bacino dell'Arno.

In tale sezione è possibile visualizzare, tramite browser, i progetti cartografici organizzati secondo le seguenti categorie: Piani stralcio, Battenti, Rilievi fluviali, Frane, Monitoraggio.

La pubblicazione dei progetti avviene integrando fonti di dati geografici di diverso tipo: raster e vettoriali (in ambiente ArcIMS e ArcGis Server), e permettendo l'interrogazione degli strati informativi per la visualizzazione di dati, grafici ed informazioni correlate all'informazione geografica.

È quindi possibile la visualizzazione on – line oppure l'acquisto delle varie informazioni.

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEI FIUMI ISONZO, TAGLIAMENTO, PIAVE, BRENTA – BACCHIGLIONE**

Il portale dispone di una notevole sezione cartografica la quale comprende:

- \* la perimetrazione e classificazione delle aree in relazione alla pericolosità idraulica;
- \* le carte della pericolosità e del rischio geologico;
- \* la perimetrazione e classificazione delle aree in relazione alla pericolosità da valanga dei bacini idrografici.

Tutti i file cartografici sono in formato .pdf, è quindi necessario per la visualizzazione on – line avere installato "Acrobat Reader" nel proprio computer. Altrimenti è possibile il download di tutti i file visualizzabili.

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEI FIUMI LIRI, GARIGLIANO E VOLTURNO**

In tale portale sia per visualizzare i dati che per effettuare il download è necessario compilare un modulo che distingue i privati dagli enti pubblici.

A livello generale il sito internet si presenta poco pratico e di difficile consultazione.

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME PO**

Rappresenta probabilmente il portale meglio fornito. Si può accedere alle aree del WEBGIS nelle quali è possibile:

- ★ visualizzare i dati geografici e le informazioni descrittive associate;
- ★ stampare l'immagine visualizzata;
- ★ scaricare i file dei dati visualizzati e i dati associati;
- ★ recuperare, consultare e scaricare i documenti georeferenziati visualizzati.

La *visualizzazione* dei dati avviene mediante la scelta dei temi e della zona di interesse. Alcuni temi possono essere visualizzati a tutte le scale di rappresentazione, mentre per altri temi sono visualizzabili solo all'interno di determinati intervalli di scala.

La *ricerca dei documenti disponibili* collegati agli strati informativi si attua con l'interrogazione degli strati stessi. Le informazioni sono organizzate in aree, per ognuna delle quali sono disponibili gli stessi strati informativi di base (esempio: cartografia tecnica raster, idrografia, confini amministrativi) e i dati specifici.

E' possibile effettuare il *download* degli strati informativi di interesse, per gruppi omogenei di dati: il download dei dati riguarda solo le informazioni proprie dell'Autorità (gli strati informativi non di proprietà dell'Autorità o di cui l'Autorità detiene solo la licenza d'uso non sono scaricati anche se eventualmente compresi nel gruppo omogeneo).

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME SERCHIO**

Il portale contiene cartografie disponibili sia in formato PDF che in formato vettoriale consultabile attraverso un interfaccia, di semplice utilizzo, che permette agli utenti di navigare interattivamente all'interno della cartografia digitale (WEB GIS).

Viene offerta, infatti, la possibilità di visualizzare, navigare e interrogare le banche dati territoriali di questa Autorità. In tale portale troviamo quindi: Cartografie del PAI, Cartografie generali, Rischio frana, Rischio idraulico, Variante stabilità dei versanti, Idrogeologia delle Apuane, Deflusso minimo vitale, Risorse idriche, Aree in subsidenza, DTM e DSM da rilievo laser, Cartografie Forestali del bacino, Sezioni idrografiche, Inquadramento topografico, Attività estrattive.

Apparentemente non è possibile il download dei dati.

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME TEVERE**

Con tale portale l'autorità ha allestito un ambiente per consentire la visualizzazione e l'acquisizione degli strati informativi originali prodotti dall'attività di studio e di pianificazione.

Il sito internet si divide in due aree, una destinata alla visualizzazione on – line e l'altra al download:

- ✕ CARTOGRAFIA ON-LINE: sezione per la navigazione interattiva dei dati cartografici relativi a ciascun piano. E' possibile scaricare i dati vettoriali della zona visualizzata in formato Shapefile.
- ✕ AREA DOWNLOAD: sezione per acquisire gli strati informativi originali del Piano in formato Shapefile.

### **AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME FIORA**

Il portale dispone di una notevole quantità di informazioni visualizzabili on – line come:

DTM; Fasce altimetriche; Uso del Suolo; Carta delle frane; Carta Geologica; Sistema delle acque superficiali.

L'Autorità di Bacino del Fiume Fiora è proprietaria dei contenuti pubblicati e tutti i diritti sono riservati.



#### **AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE DEI FIUMI FISSERO-TARTARO-CANAL BIANCO**

Il portale curato e ben fornito dispone dei tematismi del PAI in formato Shapefiles con i relativi metadati in formato doc. riguardanti le aree pericolose dovute ad allagamento, e le aree soggette a scolo meccanico del bacino del fiume Fissero-Tartaro-Canalbianco.

È inoltre possibile effettuare il download di:

- ✕ Cartografia alla scala 1:400.000;
- ✕ Cartografia della pericolosità idraulica alla scala 1:25.000 con ortofoto AIMA;
- ✕ Cartografia della pericolosità idraulica alla scala 1:25.000 con CTR;
- ✕ Cartografia del rischio idraulico alla scala 1:25.000 con CTR;

#### **AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME MAGRA**

Tale portale dispone di una fornita cartografia CTR e di numerosi elaborati. Gli elaborati sono di proprietà dell'Autorità di Bacino del fiume Magra e dei singoli autori. Le basi cartografiche CTR sono di proprietà della Regione Liguria e della Regione Toscana.

Le pubblicazioni contenute nel portale non hanno carattere di ufficialità. Tutte le cartografie associate e gli elaborati di approfondimento sono disponibili su supporto digitale in formato .pdf acquisibili direttamente dal sito internet oppure anche presso la sede dell'AdB previa richiesta.

#### **AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE DEL FIUME SARNO**

Il portale è stato istituito con la finalità di divulgare in modo generico i dati, tenendo presente che l'Amministrazione non è responsabile in alcun modo di un loro uso non appropriato. Nella sezione dedicata troviamo: Piano Assetto Idrogeologico, Rischio Frane, Rischio Idraulico, Pericolosità Frane e Pericolosità Idraulica .

Le informazioni possono essere consultate e salvate in maniera locale ma non possono essere oggetto né di uso commerciale, né di inserimento in prestazioni di servizi da appaltare.

#### **AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME TRONTO**

Tale portale ha la sola funzione divulgativa delle attività svolte dall'unità stessa. Non è né visualizzabile né scaricabile alcun tipo di cartografia.

Di seguito sono riportate solo due autorità di bacino regionali, in quanto le altre, nel momento in cui si richiede la consultazione od il download della cartografia, rimandano al portale regionale principale.

#### **AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLE MARCHE**

È stato allestito questo portale al fine di mettere a disposizione le informazioni cartografiche sia ad utenti della pubblica amministrazione che privati. In particolare l'autorità ha prodotto:

- ∞ la redazione di metadati;
- ∞ l'accesso alla cartografia tramite browser;
- ∞ la messa a disposizione di strati informativi;
- ∞ l'aggiornamento delle informazioni cartografiche.

Non è possibile, tuttavia, effettuare il download di alcun dato cartografico o elaborato.

#### **AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA CALABRIA**

In tale portale i tematismi relativi alle perimetrazioni aggiornate del PAI, possono essere richieste solo dagli Enti Pubblici, inviando richiesta tramite fax o e-mail. La distribuzione è, tuttavia, completamente gratuita.

## 6. CONCLUSIONI

Le principali conclusioni di questo studio possono essere sintetizzate come segue.

- ✓ La prima constatazione riguarda la lentezza della consultazione dei vari WEBGIS rispetto a siti internet contenenti mappe geografiche come “Google Maps”. Google utilizza immagini preconfezionate che vengono semplicemente scaricate dal server. Diversamente i WEBGIS sopracitati fondono i vari tematismi selezionati e calcolano le mappe risultanti in tempo reale. Ciò rende possibile la realizzazione di migliaia di combinazioni di dati per gli scopi più svariati, a spese di un discreto tempo di attesa.
- ✓ Nonostante la facile reperibilità della cartografia, confrontando i dati on – line con altre pubblicazioni cartacee del medesimo argomento, si sono riscontrati degli errori sulle informazioni contenute nel web[CS4]. È questo il caso di alcune fonti riguardanti il Parco dei Colli Euganei (nella fattispecie isoipse e punti quotati) ottenute tramite la consultazione del Portale Cartografico della Regione Veneto, le quali a volte risultavano assenti o errate.
- ✓ Come spesso accade, mancano elementi per una valutazione temporale della pericolosità. Nonostante le schede del progetto IFFI abbiano introdotto un campo relativo alle date di attivazione dei fenomeni, elemento utile per una valutazione quantitativa dell’evoluzione temporale, i dati riportati sono scarsi e relativi solo a piccole percentuali dei fenomeni censiti.
- ✓ In merito alla valutazione della pericolosità, i dati presenti permettono una valutazione della pericolosità spaziale a medio-piccola scala (>1:25.000). Per studi a scale maggiori e con informazioni quantitative sullo stato di attività dei fenomeni franosi, servirebbe introdurre informazioni più di dettaglio, spesso disponibili nella letteratura scientifica, ma non nelle banche dati on line.

Tuttavia, il crescente numero di addetti, la maggiore attenzione allo sviluppo di questo settore innovativo e dinamico e l’interesse di un pubblico sempre più vasto, stanno mettendo in luce l’esigenza di colmare al più presto queste giustificate e momentanee lacune. D’altra parte, progetti che hanno avuto inizio concreto non più di dieci anni fa faticano a coprire completamente e nell’immediato 4,5 miliardi di anni di storia geologica in continua evoluzione. Siamo certi che, a breve, il browser sarà in grado di rispondere a tutte le esigenze di conoscenza e consultazione del territorio. Sarà quindi un fondamentale ed indispensabile strumento per rispondere alle esigenze ed agli interessi del mondo accademico, degli enti, delle istituzioni, e dei liberi professionisti; oltre, naturalmente, a tutti coloro che decidano di avvicinarsi ai problemi geologici e idrogeologici delle proprie realtà.

## 7. WEBBIBLIOGRAFIA

### **IL PORTALE CARTOGRAFICO NAZIONALE**

[www.pcn.minambiente.it](http://www.pcn.minambiente.it)

### **IL PROGETTO AVI**

<http://avi.gndci.cnr.it>

### **IL PROGETTO CARG**

[www.apat.gov.it](http://www.apat.gov.it)

### **IL PROGETTO IFFI**

[www.sinanet.apat.it/progettoiffi](http://www.sinanet.apat.it/progettoiffi)

### **IL PROGETTO E – GEO**

[www.egeo.unisi.it](http://www.egeo.unisi.it)

### **REGIONE ABRUZZO**

[www.regione.abruzzo.it](http://www.regione.abruzzo.it)

### **REGIONE BASILICATA**

[www.regione.basilicata.it](http://www.regione.basilicata.it)

### **PROVINCIA AUTONOMA di BOLZANO**

[www.provincia.bz.it](http://www.provincia.bz.it)

### **REGIONE CALABRIA**

[www.regione.calabria.it](http://www.regione.calabria.it)

### **REGIONE CAMPANIA**

[www.regione.campania.it](http://www.regione.campania.it)

### **REGIONE EMILIA – ROMAGNA**

[www.regione.emilia-romagna.it](http://www.regione.emilia-romagna.it)

### **REGIONE FRIULI – VENEZIA – GIULIA**

[www.regione.fvg.it](http://www.regione.fvg.it)

### **REGIONE LAZIO**

[www.regione.lazio.it](http://www.regione.lazio.it)

### **REGIONE LIGURIA**

[www.regione.liguria.it](http://www.regione.liguria.it)

### **REGIONE LOMBARDIA**

[www.regione.lombardia.it](http://www.regione.lombardia.it)

### **REGIONE MARCHE**

[www.regione.marche.it](http://www.regione.marche.it)

### **REGIONE MOLISE**

[www.regione.molise.it](http://www.regione.molise.it)

### **REGIONE PIEMONTE**

[www.regione.piemonte.it](http://www.regione.piemonte.it)

### **REGIONE PUGLIA**

[www.regione.puglia.it](http://www.regione.puglia.it)

### **REGIONE SARDEGNA**

[www.regione.sardegna.it](http://www.regione.sardegna.it)

### **REGIONE SICILIA**

[www.regione.sicilia.it](http://www.regione.sicilia.it)

### **REGIONE TOSCANA**

[www.regione.toscana.it](http://www.regione.toscana.it)

### **PROVINCIA AUTONOMA di TRENTO**

[www.provincia.tn.it](http://www.provincia.tn.it)

### **REGIONE UMBRIA**

[www.regione.umbria.it](http://www.regione.umbria.it)

### **REGIONE VALLE d'AOSTA**

[www.regione.vda.it](http://www.regione.vda.it)

### **REGIONE VENETO**

[www.regione.veneto.it](http://www.regione.veneto.it)

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME PO**

[www.adbpo.it](http://www.adbpo.it)

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME ADIGE**

[www.bacino-adige.it](http://www.bacino-adige.it)

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEI FIUMI ISONZO, TAGLIAMENTO, PIAVE, BRENTA – BACCHIGLIONE**

[www.adbve.it](http://www.adbve.it)

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME ARNO**

[www.adbarno.it](http://www.adbarno.it)

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME TEVERE**

[www.abtevere.it](http://www.abtevere.it)

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME SERCHIO**

[www.autorita.bacinoserchio.it](http://www.autorita.bacinoserchio.it)

### **AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEI FIUMI LIRI, GARIGLIANO E VOLTURNO**

[www2.autoritadibacino.it](http://www2.autoritadibacino.it)

### **AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME MAGRA**

[www.adbmagra.it](http://www.adbmagra.it)

### **AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME FIORA**

[www.adbfiora.it](http://www.adbfiora.it)

### **AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME TRONTO**

[www.autoritabacinotronto.it](http://www.autoritabacinotronto.it)

### **AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE DEL FIUME SARNO**

[www.autoritabacinosarno.it](http://www.autoritabacinosarno.it)

### **AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLE MARCHE**

[www.autoritabacino.marche.it](http://www.autoritabacino.marche.it)

### **AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA CALABRIA**

[www.adbcalabria.it](http://www.adbcalabria.it)