

Il rischio idrogeologico: un'esperienza problematica con i dati delle Autorità di Bacino (AdB)

Franco Guzzetti, Alice Pasquinelli, Anna Privitera, Marianna Ronconi

Dipartimento ABC – Politecnico di Milano, via Ponzio, 31 – 20133 Milano
franco.guzzetti@polimi.it, alice.pasquinelli@polimi.it, anna.privitera@polimi.it, marianna.ronconi@polimi.it

Riassunto

Il progetto di lavoro descritto di seguito, va inquadrato nel contratto di ricerca applicata iniziato nel 2014 per conto di UnipolSai S.p.A., attraverso cui la gestione assicurativa del rischio idrogeologico è stata supportata con tecnologie GIS.

Il contratto di ricerca prevedeva la realizzazione di un applicativo WebGIS, attraverso cui quantificare i parametri utili alla stima economica dei premi di polizza da stipulare, tramite la sovrapposizione degli immobili assicurati con le mappe di pericolosità idrogeologica esistenti a livello nazionale.

La prima operazione ha quindi riguardato il reperimento degli strati informativi di base relativi alla pericolosità idrogeologica e i criteri scelti richiedevano la disponibilità del dato a livello nazionale, la sua ufficialità e il grado di aggiornamento. Per tali motivi la scelta è ricaduta sulle Fasce del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (fasce PAI) di Pericolosità idrogeologica, strato informativo reso disponibile in formato WFS (Web Feature Service) dal Geoportale Nazionale.

Tale relazione vuole far luce proprio sulle problematiche riscontrate connesse all'utilizzo di tali dati che, teoricamente dovrebbero risultare omogenei, aggiornati e coerenti e che, nella realtà, necessitano di operazioni laboriose d'interpretazione, omogeneizzazione e pulizia, per essere impiegati al meglio.

Le difformità riscontrate descritte nel presente lavoro, riguardano gli attributi contenuti nei dati, la topologia delle geometrie utilizzate, unitamente alla disomogeneità degli studi idraulici di partenza che hanno portato alla realizzazione delle Fasce PAI, per ognuna delle Autorità di Bacino (AdB) presenti sul territorio italiano.

In ultimo si affronteranno le modalità secondo cui aggiornare e affinare le informazioni e le geometrie delle aree di pericolosità PAI, senza perdere il requisito di "ufficialità" insita nel dato di partenza. Questa relazione vuole far luce sulle problematiche affrontate in seguito all'utilizzo di tali strati informativi geografici. Le intenzioni del lavoro non sono di pura critica ma arrivano a definire le modifiche che dovrebbero, a nostro avviso, essere introdotte nei dati delle AdB ai fini di una reale e concreta interoperabilità.

Abstract

The project described in the article has to be contextualized in the research started in 2014 on behalf of UnipolSai S.p.A., through which modern geographical information about insurance management of hydrogeological risk were introduced.

The research was aimed at the creation of a WebGIS as a tool for quantification of the parameters used in the economic valuation of insurance premium, through the superimposition of insured real estate on the national existing map of hydrogeological danger.

The first operation consisted in gathering basic layers concerning the hydrogeological danger. The criteria used for layers selection included data availability on national scale, its officialdom and

level of update. For these reasons, the “Fasce PAI – Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico” about the hydrogeological danger were chosen. This layer is available in WFS (Web Feature Service) format on the Italian National Geoportal website.

This paper highlights the problems identified using these data, which should be homogeneous, updated and coherent, but actually require a complex work of interpretation, homogenization and cleaning in order to be used correctly.

The observed diversities that are described in this article concern the data attributes, the topology of used geometries and the multiplicity of hydraulic studies carried on by Italian “Autorità di Bacino (AdB)” to define the “Fasce PAI”.

Finally, the article describes the methodologies for updating and improving information and geometries about the “PAI” areas, without losing initial data officialdom.

This paper wants to highlight the difficulties faced during the use of such geographical layers.

The aim of the work is not a pure critic, but the definition of changes that should be introduced in the AdB data in order to obtain a real and concrete interoperability.

Introduzione

Il progetto descritto nel presente articolo ha la finalità di raccontare e riportare un’esperienza difficoltosa di utilizzo di dati estratti dal Geoportale Nazionale del Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare (Geoportale Nazionale).

La ricerca applicativa, iniziata nel 2014 per conto di UnipolSai S.p.A., ha introdotto il concetto di posizione nella gestione delle polizze assicurative per utilizzare al meglio le potenzialità dell’informazione geografica.

Parallelamente alla geolocalizzazione degli edifici oggetto di polizza, sono state recuperate le basi geografiche ufficiali delle Autorità di Bacino, che indicano per tutta Italia le aree di pericolosità e di rischio idrogeologico, su cui sovrapporre poi la posizione delle polizze.

Il motivo che ha spinto il gruppo di lavoro a utilizzare le Fasce dei Piani stralcio per l’Assetto Idrogeologico (fasce PAI) di pericolosità idrogeologica, pubblicate sul Geoportale Nazionale in formato WFS (*Web Feature Service*), è l’ufficialità e la teorica interoperabilità del dato per la totalità del territorio nazionale.

Le fasi di acquisizione dei dati

Le Fasce di pericolosità idrogeologica scaricate dal Geoportale Nazionale, sono state predisposte dalle Autorità di Bacino di competenza. Il PAI, redatto ai sensi della L. 183/89, e convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d’uso riguardanti la difesa del territorio dal rischio idrogeologico.

La mappatura della pericolosità idrogeologica rappresenta inoltre una delle attività previste dalla Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, recepita con D.lgs. 49/2010, che istituisce un quadro metodologico per la valutazione e la gestione del rischio alluvioni.

La redazione dei piani di gestione viene affidata alle Autorità di Bacino distrettuali in conformità con le attività di predisposizione dei PAI già svolte; inoltre, le mappe di pericolosità, da redigere entro il 2013, devono rappresentare la perimetrazione delle aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:

- scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (tempo di ritorno fino a 500 anni);
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno fra 100 e 200 anni);
- elevata probabilità di alluvioni (tempo di ritorno fra 20 e 50 anni).

La prima operazione è stata dunque quella di recuperare gli strati informativi messi a disposizione dal Geoportale Nazionale tramite servizio WFS: lo strato denominato *PAI – pericolosità idrogeologica*, i confini delle autorità di bacino (AdB) e i limiti amministrativi di tutta Italia.

Problematiche riscontrate

Una volta recuperati i tre strati informativi da un unico portale di riferimento, ci si aspettava di avere dei dati coerenti e confrontabili tra loro, ma così non è stato.

Di seguito saranno elencati i problemi riscontrati che hanno reso molto difficoltoso e laborioso il procedimento per ottenere un dato il più possibile corretto e aggiornato, per la gestione dello strato informativo tramite sistemi GIS. Questo è infatti quello che un utente si aspetta da portali ufficiali e interoperabili, per poter sfruttare al meglio le informazioni ufficiali e pubbliche in esso caricate. Si segnala inoltre che i dati presentano costantemente le stesse problematiche anche dopo gli aggiornamenti che periodicamente vengono eseguiti.

1) Il primo problema è stato rilevato nel momento in cui si sono messi a confronto i limiti amministrativi italiani e i confini delle Autorità di Bacino (AdB). Dalle analisi fatte emergono delle discordanze molto evidenti, tanto da chiedersi se quelli pubblicati dal Geoportale Nazionale siano realmente i confini ufficiali delle AdB. Come è possibile che ci sia una differenza così marcata? Si può ipotizzare che questa discordanza sia dovuta alla differente metodologia usata per la realizzazione degli *shapefile* (.shp) dei confini e/o alle differenze di scala delle basi cartografiche utilizzate per tale attività. Purtroppo sul Geoportale Nazionale non sono reperibili informazioni riguardo la modalità di perimetrazione o sulle basi utilizzate per realizzarle. L'esempio di figura 1 è relativo alla città di Genova, ma lo stesso problema si ripropone un po' su tutte le zone litoranee d'Italia. Perché le AdB non hanno utilizzato i Confini regionali ufficiali?

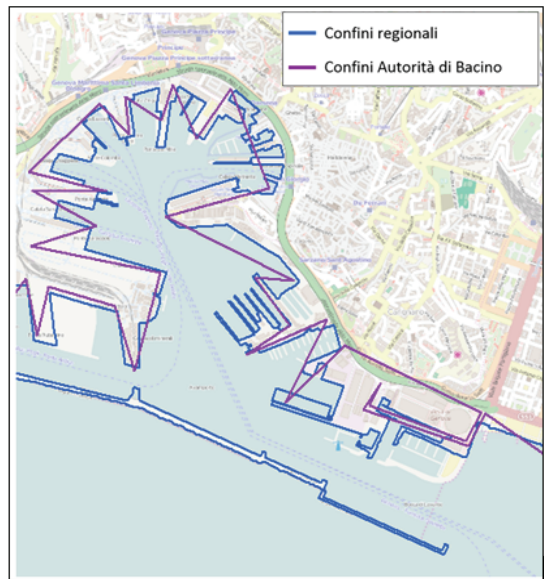


Figura 1 - Difformità tra i confini regionali, dedotti dallo strato dei limiti amministrativi e i confini delle Autorità di Bacino (AdB).

Si è posta l'attenzione su questo problema nel momento in cui, presa la decisione di gestire le fasce PAI non a livello regionale ma di Autorità di Bacino, si è provveduto a "tagliare" lo .shp totale delle fasce PAI sulla base di quello relativo ai confini delle AdB attraverso lo strumento "Clip" del software ESRI *ArcGIS*. Dopo tale operazione, sovrapponendo lo *shapefile* risultante con quello che identifica puntualmente i beni assicurati, ci si è accorti che una percentuale degli stessi ricadevano al di fuori dei confini dello .shp.

Per ovviare a tale problema si è operato eliminando quelle aree, appartenenti allo *shapefile* delle AdB, che fuoriuscivano dal confine italiano (Figura 2b) e aggiungendo le porzioni di territorio che invece non risultavano incluse nel confine delle AdB (Figura 2c).

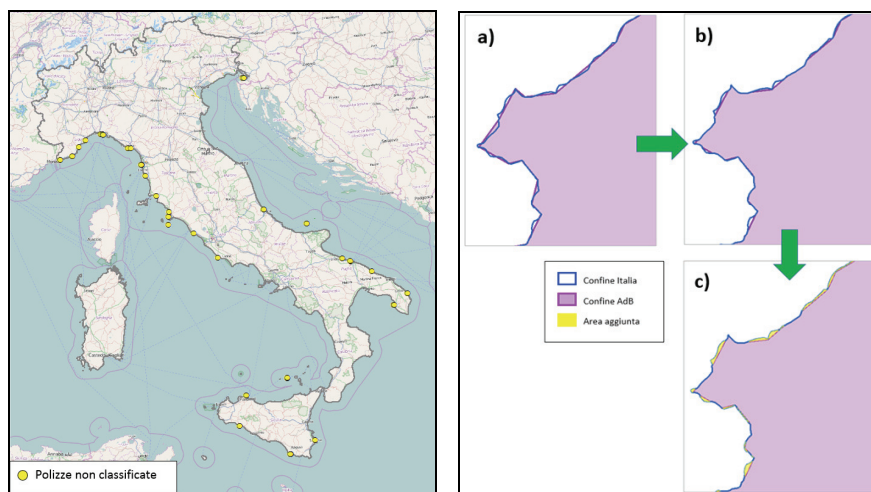


Figura 2 (A sinistra) - Identificazione dei beni assicurati ricadenti fuori dai confini delle AdB; (A destra) - (a) confini d'Italia e delle AdB sovrapposti; (b) eliminazione delle aree delle AdB che fuoriescono dal confine amministrativo; (c) in giallo le porzioni da aggiungere allo .shp delle AdB poiché parte del territorio italiano.

2) Nel corso delle operazioni descritte al punto 1, ci si è inoltre resi conto della mancanza di congruenza tra i confini delle Autorità di Bacino e le stesse fasce PAI prodotte dall'AdB di competenza. Nell'esempio seguente (Figura 3) si può notare come le fasce di pericolosità prodotte fuoriescano dal confine dell'AdB di riferimento, rappresentato dalla linea blu.

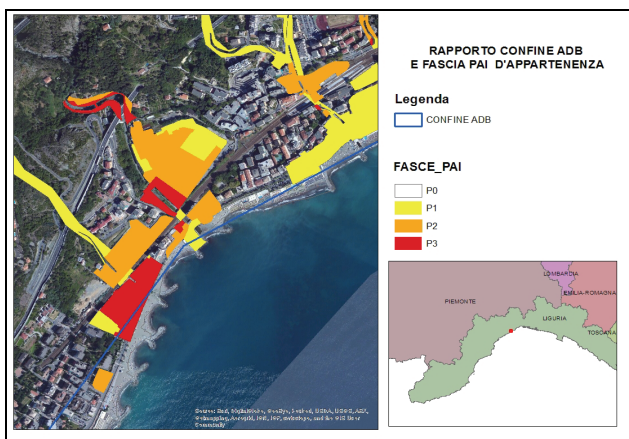


Figura 3 - Differmità tra le fasce PAI e i confini delle Autorità di Bacino(AdB) di competenza.

Il problema maggiore, legato a questa discordanza, si verifica nel momento in cui viene eseguita l'operazione di "Clip" descritta in precedenza, che condurrebbe all'eliminazione, e di conseguenza alla perdita, di importanti informazioni relative alla pericolosità. Nella figura 3 si può vedere come si genererebbero delle zone di territorio dove le fasce PAI non esistono poiché "tagliate" per rispettare il confine delle AdB ma in cui, certamente, il rischio idrogeologico è sensibile.

Ogni Autorità di Bacino ha potuto infatti realizzare gli studi e la perimetrazione delle fasce PAI, utilizzando una base geografica differente e senza tenere conto dei confini, pubblicati sul Geoportale Nazionale, delle AdB stesse.

A questo punto sorge spontanea una serie di domande che restano irrisolte: esiste un confine ufficiale delle AdB? è quello che si trova sul Geoportale Nazionale? o altrimenti dove è pubblicato? come mai non corrisponde al confine italiano? e come mai non viene usato per la realizzazione del PAI?

3) Un altro problema con cui ci si è scontrati nel corso della ricerca, concerne l'ambito dei sistemi di riferimento. C'è molta confusione a riguardo poiché, lo strato informativo relativo alle fasce PAI pubblicato sul Geoportale Nazionale, utilizza come sistema di riferimento geografico il WGS84 (EPSG: 4326); quando però si apre la sua tabella attributi, l'ultima colonna denominata "coord_org" (presumibilmente coordinate originali), riporta il nome del sistema di riferimento usato dalle diverse AdB nel corso della realizzazione delle fasce PAI. Nello .shp troviamo per ogni record una di queste sei indicazioni relative al sistema di riferimento:

- ED50/UTM 32N (EPSG: 23032); ED50/UTM 33N (EPSG: 23033)
- GAUSS BOAGA/ROMA 40 FUSO EST (EPSG: 3003); GAUSS BOAGA/ROMA 40 FUSO OVEST (EPSG: 3004)
- WGS84/UTM 32 (EPSG: 32632); WGS84/UTM 33 (EPSG: 32633)

In un secondo momento, per poter realizzare lo *shapefile* unitario delle fasce PAI di tutto il territorio italiano, il sistema di riferimento iniziale usato dalle diverse AdB per realizzare gli .shp delle aree di competenza, è stato convertito con opportune trasformazioni dalle autorità di competenza, nel sistema WGS84.

Un problema generato da questo fattore, è stato riscontrato nel corso dell'aggiornamento dello *shapefile* "PAI – pericolosità idrogeologica" utilizzando la nuova versione delle fasce PAI prodotta e pubblicata sul sito istituzionale dell'AdB del Po.

Le geometrie aggiornate, come si legge sul sito dell'AdB di riferimento, sono state realizzate usando il sistema di riferimento ED 50 UTM32 (coerentemente a quanto indicato nella tabella dello .shp relativo a tutta Italia). Per essere confrontate ed eventualmente sostituite nello *shapefile* totale delle fasce PAI, devono essere trasposte nel sistema di riferimento WGS84 UTM 32 (sistema usato dal Politecnico, in accordo con UnipolSai, per gestire tutti gli strati informativi legati alla ricerca). Nonostante il tentativo di conversione con gli strumenti messi a disposizione sia da diversi software GIS in uso al Politecnico, sia con il servizio di conversione on-line offerto dal Geoportale Nazionale, le geometrie non si sovrappongono perfettamente, hanno uno scostamento di circa 1 m. Questo ha reso laboriosa e complicata un'operazione che poteva essere effettuata con due semplici passaggi utilizzando il software ESRI *ArcGIS*: l'eliminazione tramite il comando "erase" delle geometrie su cui si sovrapponevano quelle aggiornate e la successiva sostituzione con le stesse.

4) Analizzando poi i dati contenuti nello *shapefile* "PAI – pericolosità idrogeologica", si sono di nuovo riscontrate diverse problematiche, ed è stato anche in questo caso necessario compiere delle operazioni di omogeneizzazione dei dati messi a disposizione dal Geoportale Nazionale.

In primo luogo tale *shapefile* dovrebbe comprendere le fasce di pericolosità idrogeologica di tutta Italia ma, ad esempio, nel caso della regione Calabria le informazioni relative alla pericolosità idrogeologica sono mancanti. Questa regione ha infatti pubblicato sul Geoportale Nazionale unicamente le fasce di rischio idrogeologico, che sono state comunque utilizzate per lo studio, in attesa della pubblicazione del dato di pericolosità.

Figura 4 - Regione Calabria, esempio di fasce PAI mancanti relative alla pericolosità idrogeologica.



5) Esaminando ulteriormente lo *shapefile* di riferimento, entrando nel merito degli attributi usati per catalogare le fasce, si riscontrano diverse classificazioni che ancora non rispettano le indicazioni della Direttiva Alluvioni.

Si riporta a titolo d'esempio il caso dell'Autorità di Bacino n.01 del Po, al cui interno si trovano ben 11 categorie di partenza, che sono state da noi ricondotte nelle tre classi P1, P2 e P3, previste dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

Le classificazioni adottate dalle diverse AdB, dipendono dagli studi idraulici di partenza e dai differenti livelli di approfondimento utilizzati, poiché ciascun'Autorità di Bacino ha proceduto a una propria classificazione della pericolosità idrogeologica. Manca un riferimento ufficiale con un'attribuzione comune alle tre classi ufficiali introdotte dalla direttiva europea. Tale mancanza rende molto difficoltoso l'uso del dato ufficiale.

COD. ADB	NOME ADB	CLASSIFICAZIONE PAI	DESCRIZIONE	CLASSIFICAZIONE SEMPLIFICATA
1	PO	FASCIA A	Fascia di deflusso della piena con Tr=200 anni	P3
1	PO	AREE A PERICOLOSITA' ELEVATA O MOLTO ELEVATA	Tr =20-50 anni	P3
1	PO	AREE INONDABILI RICADENTI IN FASCIA A	Porzione della regione fluviale compresa tra le linee spondali dell'alveo di piena e il limite più esterno dell'area inondabile da piena straordinaria di assegnato tempo di ritorno. Tale area non contribuisce al deflusso della portata, ma attraverso l'invaso temporaneo dei volumi di piena esplica un'azione di riduzione dei colmi del fenomeno (laminazione della portata).	P3
1	PO	AREE DI LAMINAZIONE RICADENTI IN FASCIA A		P3
1	PO	FASCIA B	Fascia di inondazione della piena con Tr=200 anni	P2
1	PO	AREE EM	aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media	P2
1	PO	AREE A PERICOLOSITA' MODERATA O MEDIA	Tr 100 anni	P2
1	PO	AREE INONDABILI RICADENTI IN FASCIA B	Porzione della regione fluviale compresa tra le linee spondali dell'alveo di piena e il limite più esterno dell'area inondabile da piena straordinaria di assegnato tempo di ritorno. Tale area non contribuisce al deflusso della portata, ma attraverso l'invaso temporaneo dei volumi di piena esplica un'azione di riduzione dei colmi del fenomeno (laminazione della portata).	P2
1	PO	AREE DI LAMINAZIONE RICADENTI IN FASCIA B	-	P2
1	PO	FASCIA C	Area di inondazione con Tr>200 anni	P1
1	PO	AREE DI LAMINAZIONE	-	P1

Figura 5 - AdB 01 (Po): esempio di classificazione presente nello *shapefile* del Geoportale Nazionale.

6) Inoltre, relativamente alla qualità dei dati, spesso si è ricorsi all'utilizzo di *shapefile* provenienti da altre fonti, in quanto quelli pubblicati sul Geoportale Nazionale erano scadenti o privi dell'attributo pericolosità. A questo si deve aggiungere che le Autorità di Bacino lavorano solo sul reticolo principale e lo studio del reticolo secondario è affidato ai comuni.

A livello regionale abbiamo riscontrato, in alcuni casi, studi più approfonditi che hanno portato alla realizzazione di fasce con un maggiore livello di dettaglio. È ad esempio il caso di regione Lombardia, che ha pubblicato sul suo Geoportale le nuove perimetrazioni delle aree a pericolosità elevata o molto elevata. Tali aree articolate sono state ricondotte al più alto livello di rischio P3.

Per questi motivi, in presenza di file più aggiornati, si sono preferiti questi ultimi, tralasciando gli *shapefile* ufficiali e nazionali pubblicati sul Geoportale Nazionale. Questa condizione rende molto problematico l'utilizzo del dato relativo al pericolo idrogeologico; è necessario sia affrontata e risolta dagli organi competenti, i quali dovrebbero prevedere delle operazioni di aggiornamento progressivo del dato ufficiale e l'inserimento degli studi di maggior dettaglio effettuati a livello locale.

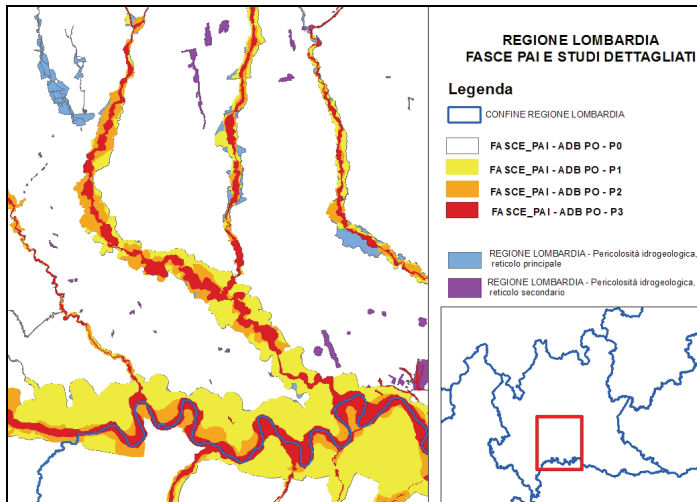


Figura 6 - Regione Lombardia, esempio di studio dettagliato e analisi del reticolo secondario.

7) Oltre ai problemi già citati, sono state affrontate delle problematiche d'armonizzazione e sovrapposizione tra le geometrie delle AdB confinanti. Sui punti di confine infatti, sono stati riscontrati diversi casi in cui le geometrie del PAI di una certa Autorità di Bacino, superano il confine invadendo l'area di competenza dell'AdB confinante. Nel caso in cui entrambe le AdB avessero previsto delle aree PAI differenti, per forma e grado di pericolosità, in una stessa zona, il criterio utilizzato per gestire il problema, è stato quello di mantenere le aree di entrambe le AdB nelle zone di non sovrapposizione, mentre di far prevalere e quindi conservare, le fasce a cui è stato attribuito un grado di pericolosità più elevato per le parti sovrapposte.

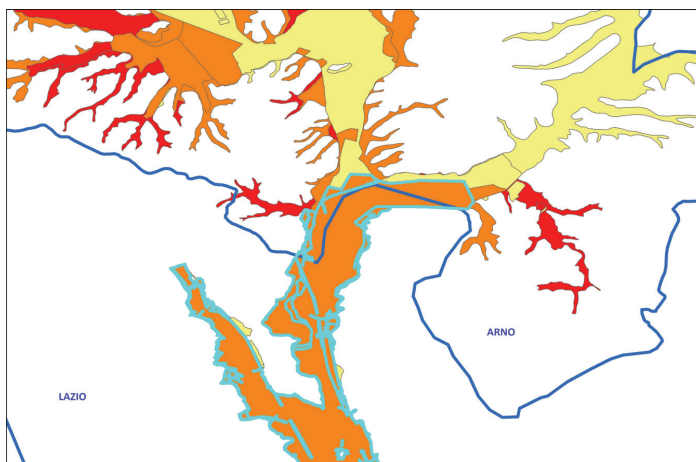


Figura 7 - Esempio di Fasce di pericolosità che oltrepassano i confini dell'AdB di pertinenza.

Interoperabilità e sviluppi futuri

Il tema afferente al presente articolo è proprio l'integrazione di dati spaziali attraverso l'interoperabilità e l'impostazione di metodologie e standard.

L'interoperabilità è la capacità di un prodotto o di un sistema d'interagire con altri prodotti o sistemi, esistenti o ancora in divenire, senza alcuna restrizione per l'accesso o le implementazioni;

inoltre, i requisiti propri dell'interoperabilità sono la completezza, la correttezza, l'affidabilità e l'ottimizzazione delle risorse.

Se non s'interrà in tal senso la tipologia di dati presi in esame, pur essendo ufficiale, si distanzia sempre di più dai principi dell'interoperabilità e dalla reale identificazione delle aree di pericolosità idrogeologica che interessano il territorio italiano.

Per evitare ciò sarebbe auspicabile che il Geoportale Nazionale stabilisse delle regole ferree, attraverso cui accettare e eventualmente pubblicare le fasce PAI prodotte dalle diverse Autorità di Bacino di competenza, relativamente alla struttura dei campi, alla classificazione ammessa, agli attributi obbligatori e alla verifica delle regole topologiche necessarie.

Si ritiene necessario che vengano attivati degli applicativi di controllo, del tipo implementato dal CISIS per i Database Topografici, per garantire la pubblicazione di un dato corretto e realmente interoperabile.

Serve infatti avere sia una strutturazione logica dei dati, fornita a priori, sia l'adempimento delle fondamentali regole topologiche, entrambi elementi imprescindibili per la condivisione dell'informazione geografica.

La base di partenza dovrebbe essere l'utilizzazione di geometrie corrispondenti per quanto riguarda i confini amministrativi e i limiti delle AdB distribuite sul territorio nazionale, utilizzando sempre il dato ufficiale (indicando il riferimento che ne definisce l'ufficialità) che non può che essere unico.

Tutto questo implica sicuramente un lavoro di collaborazione e confronto fra tutti i soggetti interessati, che risulta però necessario ai fini di un'ottimizzazione dei dati a disposizione per la gestione di un rischio territoriale, che coinvolge tutti noi. Soprattutto per il fatto che tale tipologia di dato non può che essere gestito tramite l'uso di Sistemi Informativi Territoriali che necessitano di regole ben precise per poter funzionare correttamente e dare il massimo risultato.

In questo modo anche l'acquisizione di tutte le fasce aggiornate, seguendo sempre gli stessi principi e le stesse regole, risulterebbe di più facile gestione e integrazione.

A nostro avviso occorre redigere delle specifiche tecniche relative alle diverse fasi di produzione, acquisizione e divulgazione dei dati relativi a un tema, quello della pericolosità idrogeologica, che, per l'impatto sociale e il risvolto economico che implica, merita non solo più attenzione e accuratezza, ma anche un impegno reale e una svolta decisiva per poter ottenere dei dati effettivamente interscambiabili e omogenei, quindi utilizzabili.

Riferimenti bibliografici

EPSG Geodetic Parameter Dataset (2015), *Online Registry*, <http://www.epsg.org/> (ultimo accesso: 03 settembre 2015)

Guzzetti F., Pasquinelli A., Viskanic P. (2014) *L'informazione geografica nella gestione dei rischi catastrofali*, 18^a Conferenza Nazionale Asita, Firenze.

Guzzetti F., Pasquinelli A., Privitera A., Ronconi M. (2014) *Test metrico sulla ricerca automatica della posizione degli indirizzi*, 18^a Conferenza Nazionale Asita, Firenze.

Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare (2013), *Indirizzi operativi per l'attuazione della direttiva 2007/60/ce relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni*.

Gruppo di lavoro sui DB Topografici - Comitato Tecnico di Coordinamento Intesa GIS (2006), *Specifiche per la realizzazione di database topografici di interesse generale: il catalogo degli oggetti (1n 1007_1-2)*.

Gruppo di lavoro sui DB Topografici - Comitato Tecnico di Coordinamento Intesa GIS (2004), *Specifiche per la realizzazione di database topografici di interesse generale: il modello concettuale GeoUML - Inquadramento generale ed introduzione all'uso (1m 1010_2)*.