

METODOLOGIE APPLICATIVE E STRUMENTI PER LA GESTIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE DELLA PROVINCIA DI POTENZA

Alessandro ATTOLICO (*), Maria A. LAROCCA (**), Canio SILEO (**)

(*) Dirigente Provincia di Potenza, UD Patrimonio, Risorse Materiali e Approvvigionamento - UO Protezione Civile, Piazza delle Regioni, 85100 POTENZA, ITALIA, tel. +39 0971 417290, fax +39 0971 51677,

alessandro.attolico@provinciapotenza.it; alex.attolico@iol.it

(**) Collaboratori Provincia di Potenza, Piazza delle Regioni, 85100 POTENZA, ITALIA, tel. +39 0971 57253-59034, fax +39 0971 51677, protezione.civile@provinciapotenza.it; nini.l@tiscali.it; canio.sileo@tele2.it

Sommario

Nella pianificazione di Protezione Civile della Provincia di Potenza si sono affrontati il rischio idraulico connesso con le zone di allagamento per esondazione dei fiumi principali, il rischio dighe e il rischio frane. Con l'obiettivo principale di costituire la base per affrontare l'emergenza idrogeologica in ambito provinciale, si è partecipata ai Comuni una individuazione di massima delle tipologie di rischio idrogeologico che caratterizzano i territori di propria competenza ed i relativi dati informativi. I principali risultati ottenuti riguardano una classificazione dei comuni più esposti al rischio idraulico in funzione delle aree coinvolte da allagamenti a causa di eventi di piena sui fiumi principali della provincia o per effetto di crolli/collapsi degli sbarramenti fluviali presenti sul territorio provinciale. Si è inoltre condotto uno studio pilota su uno specifico bacino idrografico rappresentativo di tutta la provincia con il fine di determinare le metodologie più adatte per analizzare la vulnerabilità del costruito, il danno prodotto sul territorio dall'evento calamitoso e per giungere, quindi, ad una prima classificazione delle aree coinvolte in funzione del rischio idraulico. I dati ottenuti sono stati implementati nel *SIT provinciale degli Elementi Esposti al Rischio (SITeR)*, costituendo così la base per la costruzione di *scenari di evento e danno* conseguenti ad eventi idrogeologici/idraulici, da utilizzare come strumento di supporto alle decisioni per la pianificazione e gestione dell'emergenza di protezione civile.

Abstract

For drawing up the territorial and environmental risk assessment plan for Civil Protection activities of Provincia di Potenza (Provincial Administration of Potenza, Basilicata, Italy) hydraulic risk connected to inundations for overflow of principal rivers, collapse/damage of dams and landslides has been investigated. The principal aim is that of developing a decision-making support system in order to prevent and face hydrogeological emergencies. This is achieved by giving to local municipalities a first definition of the hydraulic risk on their territory and all the information about the historical and physical analysis of the occurrence phenomenology and its propagation dynamics. The principal result of this analysis is a first classification of the most exposed to hydraulic risk municipal territories carried out by simulating flood events due to rivers' overflows or to collapses/damages of dams and barrages. A case-study on a specific hydrographical basin representative of the provincial territory has been also carried out with the purpose of calibrating the most suitable methodologies for determining the hydro-geological vulnerability of built environment, the damages after a calamity and to characterize the hydrogeological/hydraulic risks on a provincial scale. The data have been implemented in the Provincial *GIS of Risk-Exposed Territorial Elements (SITeR)* and represents one of the basis of knowledge for the construction of

hydro-geological *event and damage scenarios* and an important element for the decision-making support to who is called to manage emergency prevention and operational civil protection actions.

Eventi storici estremi nella Provincia di Potenza

Nell'individuazione delle aree vulnerabili rispetto al rischio idrogeologico, date le caratteristiche spiccatamente ripetitive dei fenomeni stessi (inondazioni, frane, etc.), il primo step è rappresentato dal censimento delle aree storicamente colpite da eventi calamitosi estremi.

Per l'indagine storica dei fenomeni calamitosi che hanno colpito il territorio della provincia di Potenza, si è fatto riferimento al progetto Aree Vulnerate Italiane (AVI) realizzato dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (CNR-GNDICI, 1995) con lo scopo di fornire un censimento delle inondazioni e delle frane verificatisi nel 20° secolo in Italia. L'archivio contiene fra l'altro oltre 7.500 informazioni relative ad inondazioni riferite ad oltre 12.000 località colpite. Dall'analisi dei fenomeni calamitosi è emerso che nel 20° secolo la regione Basilicata è stata interessata da circa 347 eventi di piena che hanno coinvolto circa 227 località. In particolare sono stati colpiti 27 comuni nella provincia di Matera e 39 nella provincia di Potenza che insieme rappresentano più del 50% di tutti i comuni della regione.

Con particolare riferimento al territorio della Provincia di Potenza, per il quale si sono catalogati 118 eventi con 86 località colpite, e con il fine di fornire una prima gerarchizzazione delle aree soggette a rischio idraulico, si riporta di seguito nella Tabella 1, per ogni singolo comune, il numero di volte che è stato soggetto ad eventi di piena.

Comune	N. eventi di piena	Comune	N. eventi di piena	Comune	N. eventi di piena
Melfi	12	Marsico Nuovo	2	Missanello	1
Potenza	11	Tito	2	Moliterno	1
Senise	9	Tolve	2	Muro Lucano	1
Maratea	5	Venosa	2	Oppido Lucano	1
Lagonegro	4	Vietri di Potenza	2	Pescopagano	1
Lavello	3	Atella	1	Picerno	1
Ruoti	3	Avigliano	1	Rionero in Vulture	1
Sant'Arcangelo	3	Baragiano	1	Ruvo del Monte	1
Acerenza	2	Bella	1	San Costantino Alb.	1
Balvano	2	Calvello	1	San Severino Lucano	1
Campomaggiore	2	Chiaromonte	1	Terranova di Pollino	1
Genzano di Lucania	2	Grumento Nova	1	Vaglio Basilicata	1
Laurenzana	2	Lauria	1		

Tabella 1 – Numero di piene per comune

Partendo sempre dalle informazioni desunte dal PROGETTO AVI e da altre informazioni relative ai danni a seguito degli eventi meteorici avvenuti nel periodo Dicembre 1984 - Aprile 1985 sono state individuate le intersezioni della viabilità stradale e della linea ferroviaria con i corsi d'acqua interessate in passato da eventi di piena. In Figura 2 vengono riportate le infrastrutture colpite dagli eventi calamitosi su scala provinciale.

Scenari di rischio connesso con l'allagamento delle zone di pertinenza fluviale

Per la pianificazione di Protezione Civile della Provincia di Potenza è stata proposta una prima classificazione dei comuni maggiormente esposti al rischio idraulico valutando le aree coinvolte da allagamenti a causa di eventi di piena o per effetto di crolli e/o collassi degli sbarramenti fluviali.

Per quanto riguarda lo studio della valutazione della pericolosità idraulica connessa con l'individuazione delle aree di pertinenza fluviale a rischio di inondazione, si è fatto riferimento prevalentemente agli studi effettuati dall'Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata nell'ambito del Piano Stralcio per la difesa dal Rischio Idrogeologico ed alle analisi condotte sulle parti di territorio provinciale dalle Autorità di Bacino Interregionali del Fiume Sele e della Puglia. In Figura 3 si riportano le aree di pertinenza fluviale relative ai principali fiumi della provincia.

Nel caso specifico delle aree di pertinenza fluviale delle aste principali soggette a rischio di

alluvione, esse sono state classificate in funzione della densità demografica ottenuta per le diverse sezioni censuarie dagli ultimi dati ISTAT relativi al censimento del 2001.

In particolare le aree inondabili sono state classificate in funzione della densità demografica relativa alla sezione censuaria coinvolta. Da questa prima gerarchizzazione viene evidenziato il danno possibile in termini di coinvolgimento di abitanti.

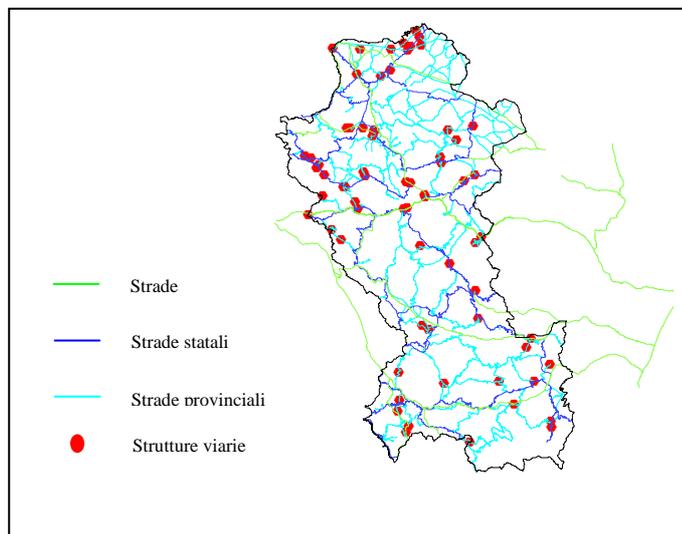


Figura 2 - Infrastrutture viarie colpite da eventi storici

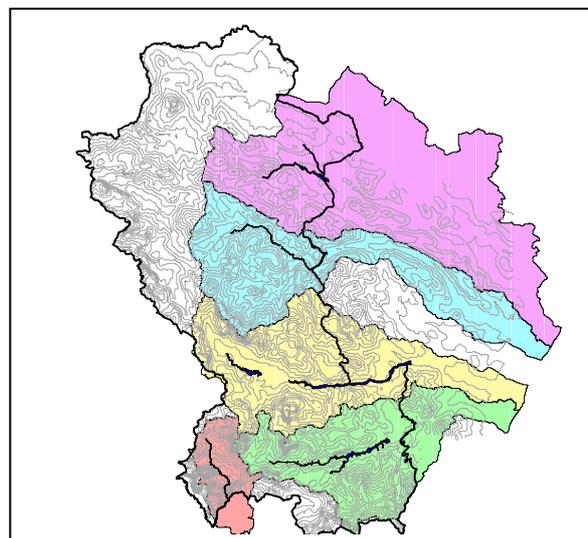


Figura 3 - Aree di pertinenza fluviale dei fiumi, Bradano, Basento, Agri, Sinni e Noce T=200 anni

Per ognuna delle aree inondabili, come sopra classificate, è stato valutato un indice relativo sia alla densità demografica dell'area considerata, sia alla percentuale di area allagata rispetto al totale della sezione censuaria. In questo modo si è ottenuto, per ogni sezione censuaria, il numero di abitanti teorici coinvolti dall'evento calamitoso. Tale parametro non intende fornire il numero preciso di persone alle quali bisognerà prestare soccorso in caso di emergenza, ma indica esclusivamente il grado di esposizione delle singole aree censuarie coinvolte dall'allagamento. Infatti, in funzione dei dati ottenuti per tutti gli scenari prodotti relativamente alle pertinenze fluviale delle aste principali con diverso periodo di ritorno (T= 500, 200, 30), si è stabilita la seguente classe di esposizione per ogni comune coinvolto dall'evento:

<i>Abitanti teorici coinvolti (Densità abitativa X Area inondata)</i>	<i>LIVELLO DI ESPOSIZIONE</i>
0 ÷ 10	BASSO
10 ÷ 50	MEDIO
> 50	ALTO

Il livello di esposizione indica una prima classificazione dei comuni coinvolti dall'evento calamitoso esaminato. Accanto alle informazioni sopra citate per ognuno degli scenari prodotti, vengono riportate le vie di comunicazione che potranno essere interessate da questi fenomeni. Va precisato che in questa fase non si è considerata la presenza di opere idrauliche o altri manufatti realizzati a difesa delle strade stesse. Di seguito (Figura 4) si riporta, a titolo esemplificativo, la rappresentazione grafica dello scenario ricavato per le aree di pertinenza del fiume Agri con riferimento ad eventi con periodo di ritorno T = 200 anni e relativa tabella dei dati specifici.

Scenari di rischio connesso con la presenza di dighe sul territorio provinciale

Nell'ambito del rischio idraulico, assume rilevanza la presenza sul territorio della Provincia di Potenza di numerosi sbarramenti fluviali a valle dei quali si potrebbero determinare condizioni di rischio connesso principalmente alla possibilità che dallo sbarramento vengano rilasciate portate in condizioni di emergenza o, nel caso più remoto, che si abbia un crollo della struttura della diga. In entrambi i casi si genera a valle un'onda di sommersione che coinvolge una porzione più o meno

grande di territorio in funzione dell'entità dell'evento.

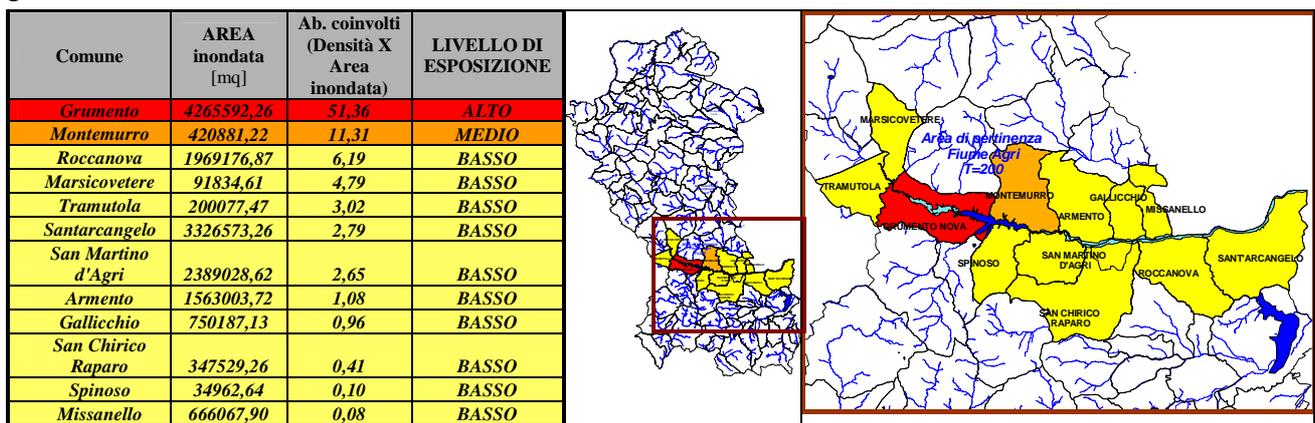


Figura 4 – Scenario di rischio del fiume Agri

La perimetrazione delle aree inondabili a valle delle dighe, a seguito di collasso o crollo dello sbarramento o di eventuali onde di piena artificiali dovute a manovre sugli scarichi è stata dedotta dagli studi condotti dagli enti gestori ai sensi della Circolare Ministeriale del 04.12.1987 n. 352, della Circolare P.C.M. DSTN/2/22806 del 13.12.1995 e DSTN/2/2019 del 19.03.1996.

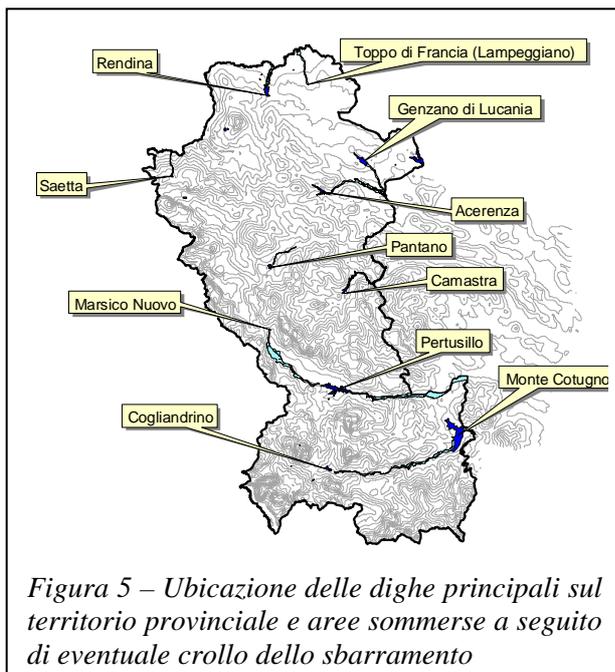


Figura 5 – Ubicazione delle dighe principali sul territorio provinciale e aree sommerse a seguito di eventuale crollo dello sbarramento

In Figura 5, è mostrata l'ubicazione territoriale degli sbarramenti considerati e le aree di sommersione per probabile crollo e/o collasso.

In analogia allo studio condotto sulle aree di pertinenza fluviale con rischio di inondazione, anche nel caso delle aree interessate dal collasso di dighe o da improvvise manovre di emergenza degli organi di scarico, si è stimato il livello di esposizione al rischio di ogni singolo Comune. Anche in questo caso, i dati georeferenziati relativi alle aree inondate sono stati incrociati con i dati ISTAT relativi alla popolazione, al fine di determinare per ogni Comune, le singole aree censuarie interessate, la porzione di area sommersa e, quindi, il numero teorico di abitanti approssimativamente calcolati come prodotto della densità demografica per l'estensione dell'area allagata. In Figura 6, si riporta la rappresentazione grafica dello scenario ricavato

per le aree di sommersione dovute al crollo della diga di Marsico Nuovo con relativa tabella dati.

Studio pilota sul bacino dell'Agri per la definizione delle classi di rischio idrogeologico

E' stato condotto uno studio pilota condotto sul bacino del fiume Agri al fine di sviluppare una preliminare analisi della vulnerabilità del costruito, di definire i primi scenari di danno, conseguenti ad un dato evento calamitoso di tipo idrogeologico e, infine, di stilare una prima classificazione delle aree coinvolte in funzione del rischio idraulico.

L'obiettivo principale è quello di fornire un approccio metodologico per la definizione e l'individuazione delle aree esposte a rischio idraulico di inondazione in modo da poterlo testare prima della sua estensione a tutto il territorio provinciale.

L'obiettivo principale è quello di fornire un approccio metodologico per la definizione e l'individuazione delle aree esposte a rischio idraulico di inondazione in modo da poterlo testare prima della sua estensione a tutto il territorio provinciale.

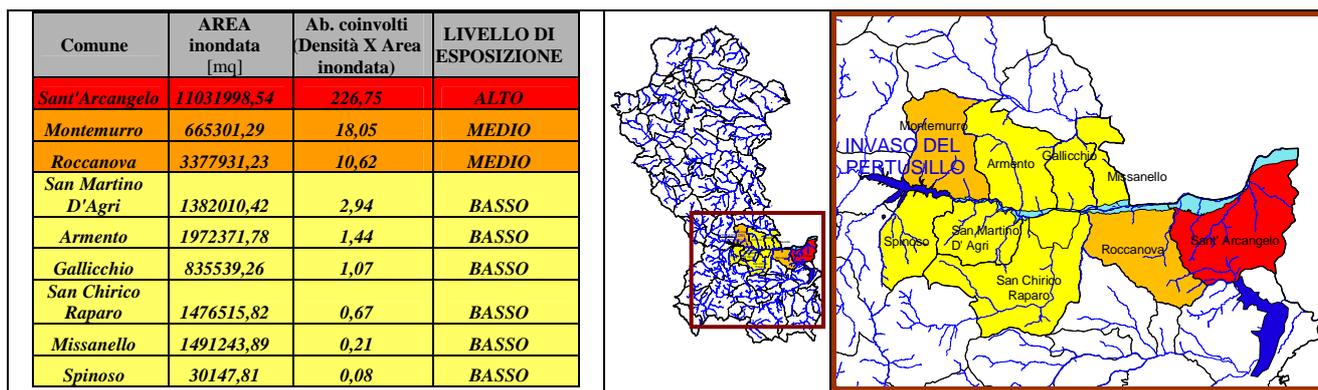


Figura 6 – Scenario di rischio della diga di Marsico Nuovo

Per le attività e le modalità operative specifiche che hanno portato alla definizione della *Carta della Pericolosità Idraulica*, della *Carta del Danno* e della *Carta del Rischio Idraulico*, si rimanda al Piano di Protezione Civile della Provincia di Potenza. Di seguito si riassume i principali risultati.

Pericolosità idraulica, danno e valutazione del rischio idraulico nel Bacino dell'Agri

Per quanto riguarda la delimitazione delle aree allagabili che presentano *pericolosità idraulica* si è fatto riferimento ai già citati studi dell'Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata e per le aste secondarie dei fiumi sono stati applicati dei criteri di tipo morfologico tenendo conto che il bacino esaminato è prevalentemente montano. Alle aree così individuate in questa prima fase è stato assegnato un elevato grado di pericolosità idraulica rimandando a futuri approfondimenti la verifica di dette aree attraverso anche una validazione sul campo da parte degli Enti competenti, primi fra tutti i Comuni e le Comunità Montane.

In riferimento al danno si è ritenuto di dare una prima valutazione sfruttando le seguenti informazioni:

- le zonizzazioni riportate nei diversi Piani Regolatori Generali Comunali anche con riferimento ai vincoli paesistici ambientali e archeologici;
- tipologie delle infrastrutture di trasporto e a rete;
- tipologie dei beni storico-culturali e paesaggistici;
- tipologie degli elementi territoriali a rischio.

In pratica, in un'ottica di semplificazione delle procedure, si è preferito definire diverse classi di danno accorpando le varie categorie di uso del territorio, individuate negli strumenti di pianificazione comunale, e le infrastrutture in classi omogenee per ciascuna delle quali si ipotizza un livello di danno.

Infine, applicando la definizione di rischio universalmente conosciuta: $R = P \times D$, dove P è la *pericolosità* ovvero la probabilità di occorrenza dell'evento calamitoso entro un intervallo di tempo T , mentre D esprime il danno, cioè l'entità delle perdite per un determinato elemento o bene (persone, cose, attività economiche, infrastrutture, etc.) nel caso del verificarsi dell'evento temuto, si è ottenuta la carta delle aree soggette a rischio idraulico dall'intersezione della carta di pericolosità con la carta del danno (Figura 7).

Conclusioni

Il presente lavoro si propone di illustrare i passaggi fondamentali della metodologia seguita per la caratterizzazione dei rischi idrogeologico/idraulico/dighe nel territorio provinciale di Potenza per le finalità di protezione civile. Lo scopo è quello di mettere a disposizione dei Comuni e delle Comunità Montane che insistono sul territorio provinciale una prima definizione generale delle tipologie di rischio idraulico che caratterizzano i territori di propria competenza per poter definire con gli stessi enti locali sub-provinciali un processo condiviso di previsione e prevenzione del

rischio. Agli stessi enti, infatti, si chiederà di validare le elaborazioni effettuate dalla Provincia e di esplicitare più in dettaglio, anche mediante appropriate indagini, le mappature effettuate, mediante il SIT provinciale degli Elementi Esposti al Rischio (SITeR), sul territorio di competenza.

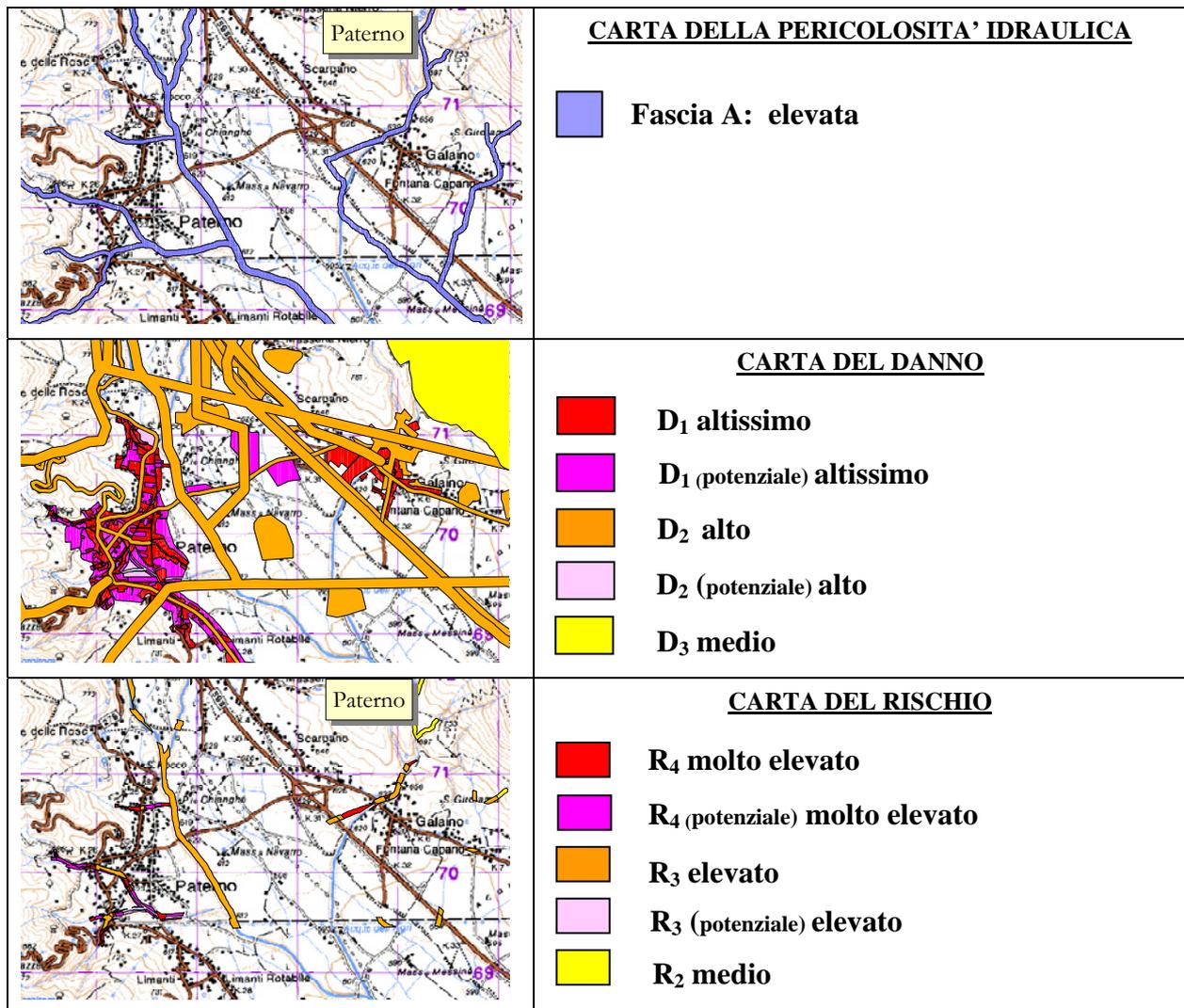


Figura 7 – Carta della Pericolosità, del Danno e del Rischio

Ferme restando le competenze e responsabilità dei Sindaci nel garantire la tutela e la salvaguardia dei propri cittadini, la Provincia intende svolgere un ruolo di coordinamento nello spirito della copianificazione e sussidiarietà che appare tanto più necessario se si considera la notevole estensione del territorio provinciale, interessato da notevoli rischi, con Comuni a volte troppo piccoli e poco aggregati.

Bibliografia

Autorità Interregionali di Bacino della Basilicata, della Puglia e del Fiume Sele, “*Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico*”, edizioni correnti.

CNR – GNDCI (1995) “*Progetto AVI (Aree Vulnerate Italiane)*”.

U.O. Protezione Civile Provincia di Potenza (2004), “*Piano Provinciale di Protezione Civile*” composto da: il *Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione dei Rischi (PPPR)*, ed il *Piano Provinciale d’Emergenza (PPE)*, Edizione n.1, Potenza.

Attolico A. (Coord.) (2005), “*Il Sistema di Protezione Civile della Provincia di Potenza: integrazione tra gli strumenti operativi*”, Atti IX Conferenza Nazionale ASITA, Catania, 15-18 novembre 2005.