

# **GEOforUS**

*Geography & Technology Network  
di Giovanni Biallo*

**METODOLOGIA PER LA REDAZIONE  
DEL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE:  
IL CASO DI STUDIO DELL'ISOLA BERGAMASCA**

di

Mattia De Amicis, Arianna Trozzi, Marco Deligios,  
Simone Sironi, Simone Sterlacchini, Sergio Chiesa

Articolo estratto da:

**GEOforUS**

*Geography & Technology Network*

il social network dedicato al mondo delle tecnologie geografiche  
a cui tutti partecipano proponendo e pubblicando articoli e news  
pubblicato su [www.geoforus.it](http://www.geoforus.it) da aprile 2010

# **METODOLOGIA PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE: IL CASO DI STUDIO DELL'ISOLA BERGAMASCA**

## **Introduzione**

Gli eventi disastrosi dovuti a cause naturali e/o di origine antropica che hanno sempre interessato il nostro paese, specie negli ultimi tempi, hanno contribuito a porre all'attenzione generale le problematiche legate allo studio e alla gestione dei rischi e agli interventi di Protezione Civile, facendo emergere una coscienza comune sempre più sensibile all'opportunità di destinare risorse verso misure di prevenzione piuttosto che dover intervenire nell'emergenza.

Questo approccio alle problematiche di Protezione Civile può essere a pieno titolo considerato un nuovo orientamento culturale che si basa su una capillare e sistematica analisi delle situazioni a rischio per la definizione di interventi sul territorio finalizzati a ridurre le conseguenze degli eventi sulla popolazione. Oggigiorno, con Protezione Civile si intende un percorso che porti alla previsione e prevenzione dei rischi e, solo se necessario, alla gestione delle emergenze. Questo orientamento prevede un continuo scambio di dati e informazioni con i normali processi di pianificazione territoriale. I documenti prodotti dalla pianificazione, a qualunque livello avvenga (comunale, provinciale e regionale), diventano lo strumento di base su cui costruire un piano di Protezione Civile. In quest'ottica, anche la Regione Lombardia ha iniziato un processo di riorganizzazione del sistema di Protezione Civile locale che ha portato, attraverso una serie di direttive specifiche, finanziamenti mirati e attività di formazione, alla definizione della metodologia per il Piano di Emergenza Comunale che diventa lo strumento principale a disposizione dei Sindaci per fornire uno fra i servizi essenziali da garantire al cittadino.

Alla luce di questo rinnovamento, tredici comuni della provincia di Bergamo si sono consorziati al fine di realizzare un Piano di Emergenza intercomunale, basato su metodologie e strumenti condivisi.

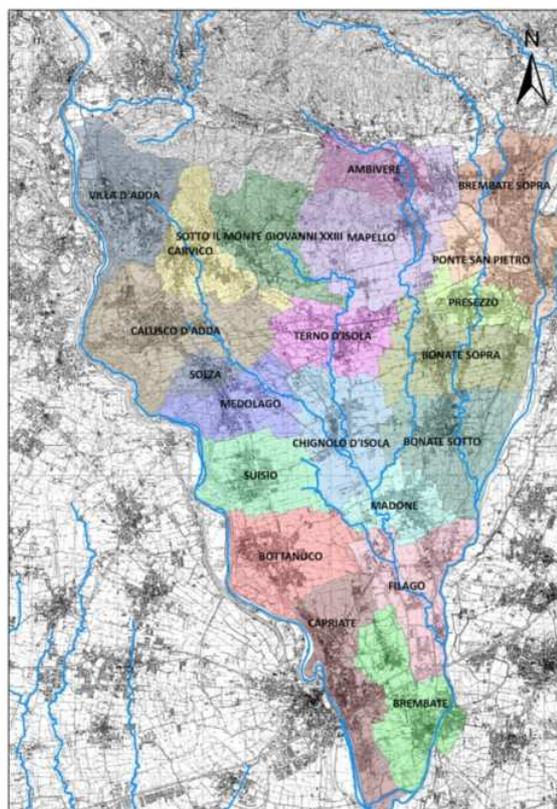
## **Area di studio**

Le tredici amministrazioni coinvolte fanno parte di un'area della Provincia di Bergamo denominata "Isola Bergamasca", identificabile come la porzione di territorio che si estende, per circa 90 km<sup>2</sup>, fra i fiumi Adda e Brembo ed è delimitata a Nord dal limite amministrativo delle Comunità Montane della Valle Imagna e della Valle S. Martino e a Sud dalla confluenza dei due corsi d'acqua.

L'Isola Bergamasca conta circa 120.000 abitanti distribuiti in 21 comuni: si configura quindi come un territorio ad alta densità abitativa, in cui il tessuto urbano si trova strettamente connesso agli insediamenti industriali.

L'area risulta caratterizzata da due principali tipologie di rischio: il rischio idrogeologico e quello tecnologico. Il primo è legato alla presenza di una fitta rete idrica, costituita dai fiumi Adda e Brembo e dai loro affluenti. Il secondo è invece dovuto alla forte industrializzazione che caratterizza il territorio: sul territorio sono infatti presenti otto Aziende a Rischio di Incidente Rilevante, oltre a numerosi altri stabilimenti ubicati a stretto contatto con il tessuto urbano.

Di non minore importanza è il rischio viabilistico, connesso alla presenza della tratta autostradale A4 Capriate-Dalmine e delle strade provinciali 170 e 183 che



**Fig. 1 – Area di studio**

attraversano l'area rispettivamente in direzione est-ovest e nord-sud, arterie quotidiane per il trasporto su mezzi pesanti, spesso veicolanti merci pericolose dirette alle numerose aziende chimiche distribuite in tutta la zona.

Il quadro presentato rende conto della forte esigenza da parte delle amministrazioni locali di dotarsi di un Piano di Emergenza Intercomunale, visto che i rischi in questo territorio non rispondono ai confini amministrativi e le risorse disponibili nei singoli comuni sono limitate e quindi presumibilmente insufficienti per organizzare un servizio di protezione civile locale in grado di fronteggiare in modo adeguato gli eventi prospettati.

### **Legislazione in materia di Protezione Civile**

Dopo decenni passati ad intervenire a calamità avvenuta, il legislatore, con la legge 225/92, stabilisce che con Protezione Civile deve essere *"Un Servizio di gestione dell'emergenza, organizzato in termini di leggi appropriate e procedure definite, capace di contrastare l'impatto sulla Comunità di qualsiasi disastro, emergenza naturale o causata dall'uomo, attraverso l'addestramento, la correlazione, la cooperazione e l'applicazione coordinata di tutte le risorse umane e tecnologiche disponibili."* Con l'art. 1 vengono ben identificate le principali attività ed i compiti istituzionali della Protezione Civile, che sono: a) *Previsione*, b) *Prevenzione*, c) *Soccorso*, d) *Superamento dell'emergenza*. Di queste quattro tipologie di attività, *Soccorso* e *superamento dell'emergenza*, fanno riferimento ai momenti successivi al verificarsi di un evento calamitoso, *previsione*, riguarda l'analisi territoriale finalizzata alla identificazione dei rischi, mentre *prevenzione*, è quella che deve coinvolgere maggiormente la popolazione locale.

Sotto il termine *Prevenzione* si identificano diverse azioni: costruzione della struttura di Protezione Civile locale anche mediante la formazione di gruppi di volontariato, esercitazioni periodiche, attività di pianificazione che prevede la redazione di Piani di Emergenza comunali, provinciali e regionali ed infine una adeguata informazione alla cittadinanza. Obiettivo di quest'ultima è garantire un'informazione preventiva sia sulle norme di comportamento da tenere in situazioni d'emergenza sia sulle cautele da osservare in occasione di allertamento, nonché fornire al pubblico conoscenze sulle criticità del territorio.

### **Legislazione Regionale**

In Lombardia, la Legge n. 16 del 2004 determina le modalità di organizzazione del sistema Regionale di Protezione Civile dove, mediante il documento tecnico “Allegato Direttiva Regionale per la Pianificazione di Emergenza degli Enti Locali” (L.R. 16/2004 - art. 7, comma 11), approvato con D.G.R. n. VIII/4732 del 16 maggio 2007, vengono chiaramente definite le modalità di realizzazione dei Piani d’Emergenza comunali.

I Piani d’Emergenza Comunali consistono ne *“l’insieme coordinato di tutte le attività e procedure di Protezione Civile per fronteggiare un qualsiasi evento calamitoso atteso in un determinato territorio”* e, pertanto, il piano deve recepire tutti i programmi di previsione e prevenzione, nonché le informazioni relative ai processi fisici che possono creare condizioni di rischio. All’interno del piano, il ruolo fondamentale è dato dagli *scenari di rischio*, che devono determinare le strategie di intervento per il soccorso e per il superamento dell’emergenza, razionalizzando e mirando l’impiego di uomini, mezzi e risorse in generale. In pratica gli scenari di evento conducono alla definizione del modello di intervento in emergenza di *“Cosa succederebbe se ... ?”* e *“Chi fa che cosa”*.

Lo scenario di rischio risulta essere l’elemento principale di un percorso che prevede tre fasi distinte.

#### Fase di raccolta dati e cartografie di base

Riguarda la raccolta di dati cartografici di base, delle infrastrutture e degli elementi di pericolosità. Devono inoltre essere prodotte una carta di inquadramento, una carta delle infrastrutture e una carta della pericolosità, tenendo in dovuto conto tutto quanto già prodotto da istituzioni pubbliche, di ricerca e università.

#### Fase di elaborazione degli scenari di rischio

L’analisi delle caratteristiche infrastrutturali e della pericolosità legata ai fenomeni attesi, porta alla definizione degli scenari di evento, distinti per tipologia di rischio e per livello di intensità ipotizzata dei fenomeni. A ciascuno scenario, o successione di scenari, viene poi associato un modello di intervento, tarato sulla base dell’Unità di Crisi Locale (UCL), ed, ove possibile, agganciato a soglie di allarme.

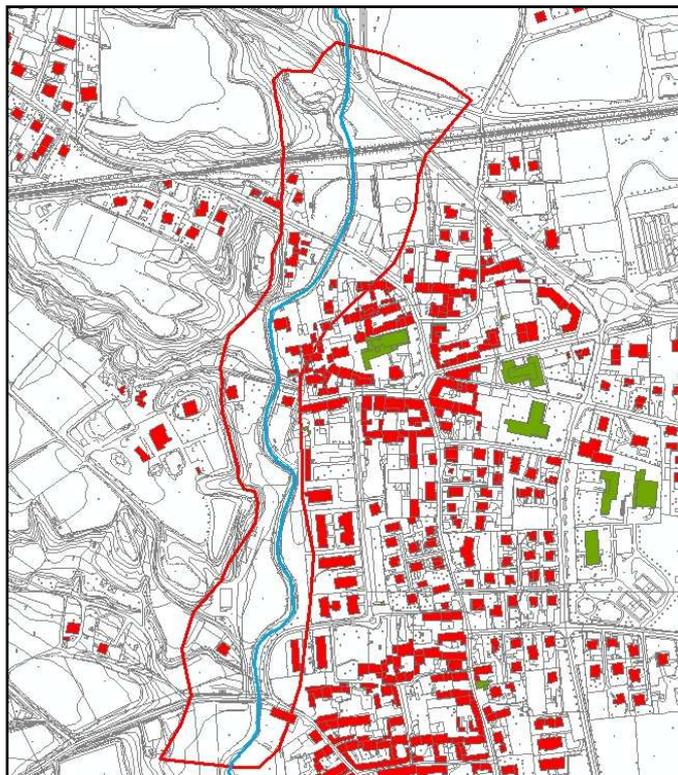
### Fase di test e aggiornamento del piano

Questa terza fase è quella nella quale il piano realizzato viene messo alla prova sul campo e, dove necessario, si passa alla modifica e/o all'aggiornamento dello stesso.

## **Rischi esaminati nell'ambito del progetto**

### ***Rischio idrogeologico***

Per la riduzione del rischio idrogeologico è quindi importante definire ed individuare preventivamente gli ambiti territoriali soggetti a rischio, come obbligatoriamente previsto dalle normative nazionali (Legge 183/1989, Legge 267/98) e regionali. La legge regionale Lombarda 12/2005 “Piano di Governo del Territorio (PGT)” definisce in modo chiaro ed inequivocabile quali siano le cartografie che debbano essere prodotte, a scala comunale, per la componente Geologica, Idrogeologica e Sismica. Tali cartografie devono identificare i processi in atto e devono portare alla definizione di classi di fattibilità geologica.



**Fig. 2 – Esempio di scenario di rischio esondazione**

La legge 12/2005 per quanto riguarda la componente geologica e idrogeologica, di fatto, recepisce e aggiorna una precedente direttiva regionale, la n.7/6645 del 29/10/2001, già quasi totalmente applicata in tutto il territorio lombardo. Ciò ha quindi permesso di poter reperire in tutti i comuni esaminati le *cartografie di sintesi*, cioè elaborati cartografici che individuano i processi idrogeologici in atto.

Tali dati sono stati integrati con le cartografie del reticolo Minore e del Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po, permettendo quindi l'individuazione delle aree di rischio e la conseguente delimitazione degli scenario di evento.

### ***Rischio incendi boschivi***

Il rischio di incendio boschivo considera le conseguenze indotte da fenomeni legati all'insorgenza ed all'estensione di focolai, riconducibili a molteplici fattori, con suscettività ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli ad esse limitrofi.

Le competenze sull'incendio boschivo sono ripartite dalla legge tra Regione, Province, Comunità Montane ed Enti Parco. E' molto importante che nel piano di emergenza comunale venga riportata l'ubicazione dei punti di approvvigionamento idrico (pozzi) ed inoltre il piano comunale di emergenza deve tener conto delle procedure regionali di allertamento e di intervento in caso di incendio boschivo.

### ***Rischio chimico - industriale***

Il rischio industriale, essendo generato da una sorgente antropica, implica, diversamente dai rischi naturali, che le potenziali sorgenti di rischio siano facilmente individuabili (coincidono con gli insediamenti produttivi), e che la magnitudo (intensità massima sviluppabile) sia teoricamente quantificabile. Invece, non è assolutamente possibile definire un tempo di allerta e la velocità di svolgimento dell'evento incidentale che può essere molto più elevata di quella di catastrofi naturali, ponendo un grave problema riguardo ai tempi di intervento. Il Decreto Legislativo 334/99 e successivi prevedono che che gli stabilimenti classificati come Aziende a Rischio di Incidente Rilevante (ARIR) debbano dotarsi di un Piano di Emergenza Esterno, predisposto dalla Prefettura, che diventa parte integrante del Piano di Emergenza Comunali.

Per tutti gli altri insediamenti, per i quali la normativa non prevede la redazione di un piano di emergenza esterno, gli Enti locali possono fare riferimento alla "Direttiva Regionale Grandi Rischi – Linee guida per la gestione di emergenze chimico-industriali", approvata con D.G.R. 15496 del 05/12/2003.

### ***Rischio viabilistico***

La congestione della rete viabilistica regionale, autostradale e stradale, rende inevitabile occuparsi delle possibili conseguenze di incidenti stradali o blocchi dovuti a condizioni meteorologiche avverse, dissesti o manifestazioni di vario tipo.

La principale problematica da affrontare riguarda l'individuazione di viabilità alternativa in grado di sopportare il traffico deviato; pertanto devono essere censiti i punti critici lungo i percorsi di collegamento con i comuni limitrofi e la viabilità principale (autostrade, superstrade, strade statali e provinciali).

## **Realizzazione del Piano**

Il processo che ha portato alla realizzazione del Piano si è articolato in diverse fasi. Inizialmente è stata condotta una campagna di raccolta dati in ciascuno dei comuni finalizzata alla raccolta di tutti i dati cartografici, sia di base (voli aerofotogrammetrici) sia tematici (Piani urbanistici, Geologici, Viabilistici, cartografia del reticolo minore, ecc.). I dati sono stati raccolti presso gli Uffici tecnici comunali e ci sono stati forniti in vari formati (supporto cartaceo, supporto digitale in formato PDF, DWG, formato immagine).

Ad integrazione dei dati raccolti direttamente sul territorio, sono stati utilizzati alcuni temi disponibili sul Portale Cartografico della Regione Lombardia come ad esempio, Inventario Fenomeni Franosi in Italia (progetto Geo IFFI), Fasce A, B, C del Piano di Assetto Idrogeologico del fiume PO. Al fine di poter avere informazioni riguardanti gli eventi idrogeologici che hanno interessato il territorio nel recente passato, è stato consultato il Database storico delle Aree Vulnerate Italiane, redatto dal CNR-GDCI. Infine sono stati raccolti, laddove presenti, i Piani di Emergenza Esterni (PEE) delle Aziende ricadenti negli obblighi del D.lgs 334/99, e per tutte le altre attività produttive, si è fatto riferimento all' Archivio Integrato delle Attività Produttive (AIAP) che gentilmente ARPA Lombardia ci ha messo a disposizione.

Contestualmente all'acquisizione dei dati cartografici è stata organizzata la raccolta di dati riguardanti più specificatamente gli aspetti organizzativi delle strutture comunali di Protezione Civile. A questo proposito è necessario sottolineare come non tutti i Comuni erano dotati di un vero e proprio gruppo comunale di Protezione Civile e di materiali e mezzi destinati allo scopo. Sono stati comunque censite le risorse umane e materiali che ciascun comune era in grado di mettere a disposizione.

La trattazione di tutti i dati territoriali dei comuni interessati dal piano e soprattutto la necessità di standardizzare le diverse informazioni raccolte, ha portato alla necessità di costituire un unico Geodatabase (GBD).

Dato che nessun dato digitale fornitoci era strutturato secondo gli standard GIS, è stato necessario pre-elaborare tutte le informazioni territoriali effettuando sia conversioni tra formati (da DWG a GDB), sia georeferenziazione di file immagine e, successivamente, effettuare delle vettorializzazioni a video.

Una volta che tutti i dati sono stati inseriti nel GDB, si è proceduto ad estrarre l'informazione di interesse ai fini del Piano di Emergenza Comunale. E' necessario precisare, a questo proposito, che la codifica utilizzata nella cartografia numerica derivante da rilievi aerofotogrammetrici è risultata disomogenea, a causa della realizzazione dei voli in periodi differenti (voli datati tra il 1996 e il 2001). Questo aspetto non ha permesso di estrarre l'informazione relativa alle strutture di interesse tramite un'unica procedura, ma attraverso una serie di operazioni sequenziali di selezione ed analisi effettuate su ogni singola cartografia.

Per completare il censimento delle infrastrutture contemplate nella Direttiva Regionale per la Pianificazione di Emergenza degli Enti locali, sono stati acquisiti i *layer* relativi alla viabilità principale dal portale cartografico regionale.

## **Scenari di rischio**

### ***Definizione dello scenario di rischio***

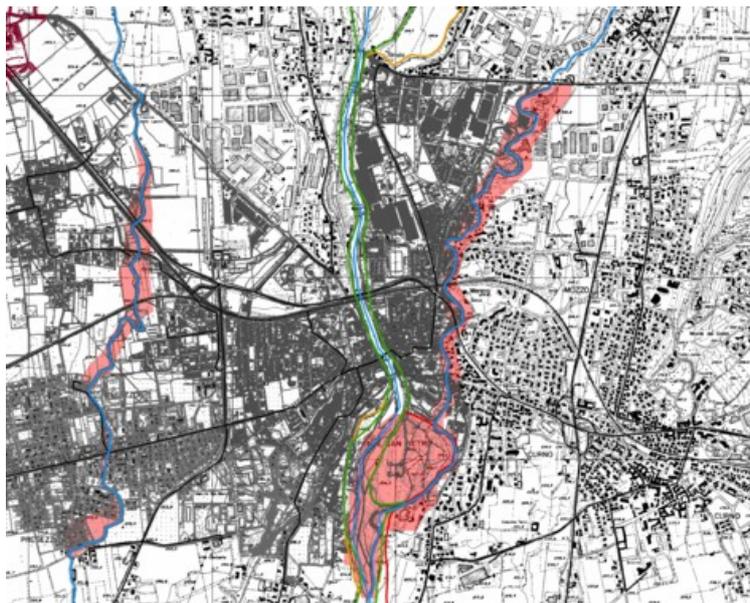
Con il termine "scenario" si intende *"una descrizione sintetica, accompagnata da cartografia esplicativa, dei possibili effetti sull'uomo e/o sulle infrastrutture presenti in un territorio, di evenienze meteorologiche avverse, di fenomeni geologici o naturali, di incendi boschivi, oppure di incidenti industriali o a veicoli recanti sostanze pericolose"*.

Lo scenario di rischio viene deve essere definito dopo avere effettuato il censimento delle infrastrutture, l'analisi di pericolosità e aver prodotto le rispettive mappe.

E' sempre necessario, oltre all'individuazione dello scenario più catastrofico, descrivere scenari intermedi, coinvolgenti solo alcuni settori del tessuto socio-territoriale, oppure innescati da differenti intensità di evento. Per ciascuna tipologia di evento dovranno essere individuate le vie di fuga, la viabilità alternativa, le aree di attesa, di accoglienza o ricovero della popolazione, le aree di ammassamento dei materiali e del personale di soccorso e i "cancelli" di regolazione degli afflussi-deflussi dalle aree colpite.

Inoltre, è necessario classificare le infrastrutture come ‘*elementi vulnerabili*’ nel caso siano coinvolte dall’evento e quindi da evacuare, o ‘*strutture strategiche*’, nel caso in cui siano esterne allo scenario e quindi utilizzabili come aree di attesa, accoglienza/ricovero per la popolazione o sedi dei centri operativi per il coordinamento degli interventi.

### **Scenari di Rischio Idrogeologico**



**Fig. 3 - Scenario delle aree potenzialmente esondabili del fiume Brembo a Ponte San Pietro (BG)**

Per la definizione della cartografie di pericolosità, necessarie per la individuazione degli scenari di rischio, si è fatto riferimento alle cartografie elaborate dai singoli comuni per la redazione della Componente Geologica del Piano Regolatore Generale (direttiva regionale, la n.7/6645 del 29/10/2001).

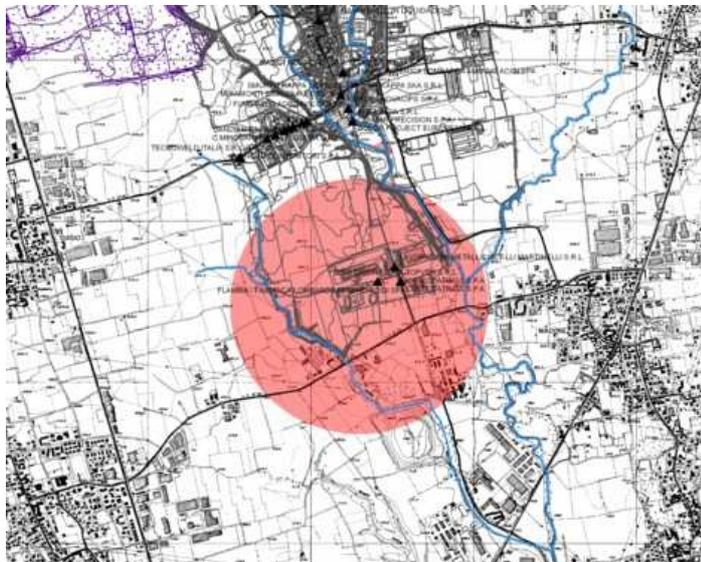
Tali documenti erano presenti, in vari formati, presso tutti i comuni interessati dallo studio.

In particolare si sono utilizzate la Carta di Fattibilità Geologica (in scala 1:5.000 e 1:10.000) e la Carta di Sintesi mentre la Carta Idrogeologica, è stata utilizzata per l'individuazione delle fonti di approvvigionamento idrico. Per caratterizzare la pericolosità idrogeologica sono stati inoltre considerati i dati di eventi storici riportati nell'archivio dei progetti GeolFFI e AVI. All'interno delle zone in classe di Fattibilità 4 (“fattibilità geologica con gravi limitazioni”) sono stati individuati scenari di rischio più circoscritti, definiti in base alla presenza di Elementi Vulnerabili potenzialmente coinvolti dal verificarsi di un evento.

### **Scenari di Rischio Incendio Boschivo**

L'analisi di questo tipo di rischio non ha portato a dei veri e propri scenari. Dal layer vettoriale relativo all'uso del suolo della CTR (scala 1:10.000) sono state selezionate le aree boscate, mentre alla cartografia dell'acquedotto sono stati estratti i punti di approvvigionamento idrico (serbatoi e sorgenti, prese per idranti).

### **Scenari di Rischio Chimico – Industriale**



**Fig. 4 - Scenario di impatto previsto per un'azienda a rischio.**

Per quanto attiene al rischio tecnologico (chimico-industriale), sono state acquisite diverse tipologie di dati. Per le aziende ricadenti nell'ambito di applicazione del D.Lgs. 334/99 sono stati acquisiti gli scenari delimitati nel Piano di Emergenza Esterna redatto dalla Prefettura di Bergamo.

La normativa regionale richiede, inoltre, di estendere la pianificazione di emergenza a tutte le aziende presenti sul territorio che, in base al

tipo di sostanze e dei processi di lavorazione impiegati, possano andare incontro ad eventi incidentali i cui effetti costituiscano un potenziale rischio per la popolazione, le infrastrutture e l'ambiente all'esterno degli stabilimenti.

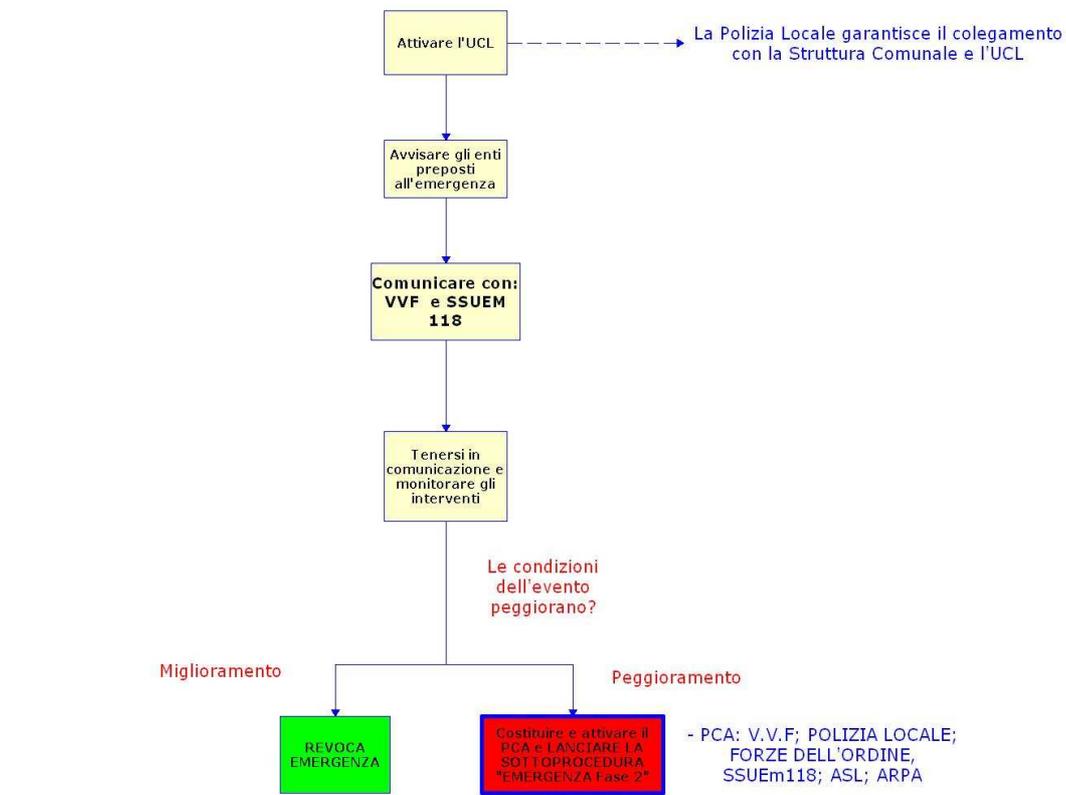
Il territorio dell'Isola Bergamasca è caratterizzato da un altissimo numero di aziende, ricadenti all'interno di un'ampia varietà di divisioni produttive. Presso le Amministrazioni comunali non sono però disponibili, in modo omogeneo, dati relativi ai processi produttivi delle aziende presenti sul territorio. Pertanto si è fatto ricorso alla banca dati AIAP di ARPA Lombardia, dalla quale sono state prese in considerazione solo quelle il cui codice ISTAT è segnalato nel Piano Territoriale di Tutela e Uso delle Acque della Regione Lombardia (PTUA, Allegato 8 alla Relazione generale). Il PTUA prende in considerazione le attività che trattano nel loro ciclo produttivo sostanze che possono determinare un peggioramento nella qualità delle acque, e quindi un potenziale danno alla salute della popolazione che ne usufruisce. Nel piano di emergenza comunale è stata riportata la sola ubicazione di queste aziende e non è stato quindi possibile ipotizzare tipologie incidentali nè elaborare scenari di rischio per determinare potenziali effetti sulla popolazione derivanti da eventi incidentali.

## **Modello di intervento**

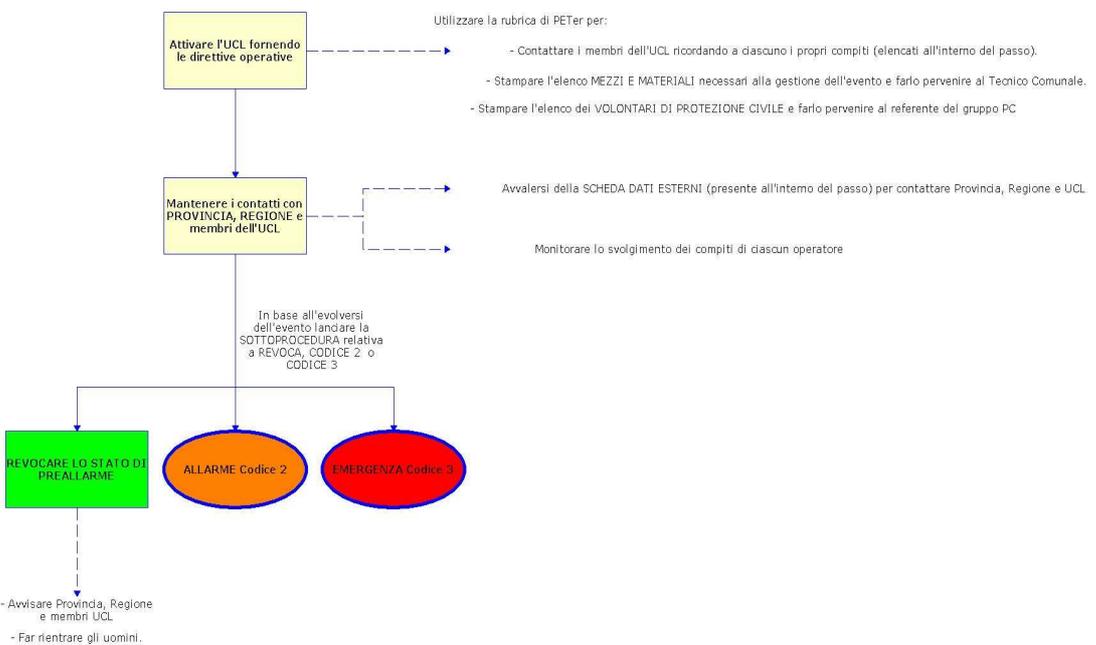
Componente fondamentale del Piano di Emergenza è rappresentata dalle procedure operative collegate agli Scenari di Rischio. In caso di evento, infatti, la normativa individua chiaramente quali sono ruoli, competenze e responsabilità. Ma in emergenza è necessario che sia stata stabilita preventivamente una sequenza delle azioni da svolgere in una successione logica. Inoltre, le procedure operative devono essere progettate per ogni tipo di rischio (frana, alluvione, incidente industriale, incendio..) senza riferirsi ad uno scenario specifico, per garantirne una sufficiente elasticità ed adattabilità ad eventi non previsti.

Si tratta quindi di indicare una successione logica di operazioni tecniche volte ad affrontare e risolvere gli eventi. Diviene quindi importante parlare di procedura, dove con questo termine si intendono dei documenti descrittivi predisposti per affrontare un'emergenza in termini di individuazione delle competenze, individuazione delle responsabilità, definizione del concorso di Enti, definizione del concorso di persone, ed infine successione logica delle azioni. Le procedure operative sono, quindi, il risultato pratico e concreto della programmazione e pianificazione preventiva dell'intervento in emergenza. Ad una procedura è richiesta la funzione fondamentale di unificare i metodi operativi ai vari livelli, consentendo il raccordo fra le azioni condotte dai vari operatori e chiarendo i ruoli delle varie figure istituzionali coinvolte (chi fa che cosa). Ciò è particolarmente importante quando Enti pubblici di vario livello, aziende private, organizzazioni di volontariato, devono concorrere ordinatamente alle attività. In questo contesto è molto utile poter usufruire di strumenti che permettano la gestione del flusso di operazioni attraverso la schematizzazione: a questo scopo è stato utilizzato l'applicativo *PETer*© di GLOBO, la cui struttura si fonda su un modello organizzativo di tipo collaborativo, caratteristica che permette di realizzare un Sistema Informativo in un ambito più ampio di quello del singolo comune. Il *workflow* procedurale realizzato con *PETer*, permette, per ogni tipo di rischio, di definire le procedure sottoforma di *workflow*. Queste sequenze di azioni sono state progettate in base al modello di intervento proposto dalla normativa, basato sulle figure istituzionali normalmente presenti in ciascun comune e costituenti l'Unità di Crisi Locale coordinata dal Sindaco.

**EMERGENZA - FASE 1**



**PREALLARME**



**Fig. 5 - Esempio di workflow procedurale per la gestione di un'emergenza idrogeologica.**

## **Conclusioni**

In conclusione, la gestione di un'emergenza si configura come una operazione la cui complessità rappresenta la principale difficoltà che i diversi soggetti coinvolti incontrano sia nella fase pianificatoria che nella fase operativa. Tale complessità consiste nella necessità di integrare e coordinare le azioni di molti e diversi attori, portatori di competenze e conoscenze differenziate, tutte necessarie al superamento dell'emergenza in corso. In questo senso, l'evoluzione più recente della normativa nazionale e regionale relativa alla Pianificazione di Emergenza degli Enti Locali ha consentito una modernizzazione delle metodologie di gestione delle emergenze. A questo scopo, l'implementazione di un Piano di Protezione Civile, integrando l'impiego delle più moderne tecnologie informatiche e sistemi a supporto delle decisioni, consente sia una gestione più efficiente degli eventi, sia l'aggiornamento continuo del piano.

L'obiettivo di questo approccio è integrare il processo di pianificazione territoriale con quello di Pianificazione d'emergenza e nel contempo "automatizzare" e velocizzare la risposta delle strutture coinvolte in una situazione di emergenza. Affinché ciò si possa realizzare, è fondamentale che tutte le informazioni territoriali siano oltre che strutturate in banche dati, anche codificate secondo standard comuni, per lo meno a livello regionale.

## AUTORI

### **DE AMICIS MATTIA - SIRONI SIMONE**

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio  
Università di Milano – Bicocca  
Piazza della Scienza 1 - 20126 Milano

### **TROZZI ARIANNA**

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio  
Università di Milano – Bicocca  
Piazza della Scienza 1 - 20126 Milano

Fondazione Lombardia per L'ambiente, Piazza Diaz, 7 20123 Milano

### **STERLACCHINI SIMONE - CHIESA SERGIO**

CNR – IDPA  
Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali  
Piazza della Scienza 1 - 20126 Milano

### **DELIGIOS MARCO**

GLOBO S.R.L., V.LE EUROPA 17/B, 24048 TREVIOLO (BG)