



**SCUOLA DI DOTTORATO**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI *MEDITERRANEA* DI REGGIO CALABRIA

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E TERRITORIO (DARTE)

DOTTORATO DI RICERCA IN  
ARCHITETTURA CURRICULUM PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

S.S.D. ICAR/21  
XXVII CICLO

## **RISCHI NATURALI ED URBANISTICA**

ANALISI E PROPOSTE PER UN MIGLIORE GOVERNO DEL TERRITORIO

DOTTORANDO:  
Antonino Labate

COORDINATORE:  
Prof.ssa Daniela Colafranceschi

RESPONSABILE DEL CURRICULUM  
Prof.ssa Concetta Fallanca

TUTOR:  
Prof. Domenico Passarelli



ANTONINO LABATE

**RISCHI NATURALI ED URBANISTICA**  
ANALISI E PROPOSTE PER UN MIGLIORE GOVERNO DEL TERRITORIO



Ringrazio sentitamente il prof. Passarelli, per la sua costante presenza, gli stimoli a migliorarsi sempre, i suggerimenti, l'affetto e la stima dimostratami dapprima durante la mia carriera studentesca ma soprattutto in questi tre anni di studio fianco a fianco.

Ringrazio i colleghi per la disponibilità e per i continui scambi culturali sulle materie di studio e non solo. E un ringraziamento particolare alla mia famiglia, sempre pronta a sopportarmi e sostenermi nonostante il nervosismo e la tensione dei momenti più impegnativi.

Grazie ancora a chi, seppur nell'ombra, ha contribuito al cammino che ha portato alla stesura di questa tesi.

8 Introduzione

**Parte prima**

Capitolo 1

- 15 Storia dell'Urbanistica "Ecologica"
- 22 Sfide socio-ambientali dell'urbanistica
- 30 Urbanistica e rischi: un confronto aperto

Capitolo 2

- 34 Il rischio
- 35 Rischio meteorologico
- 41 Rischio idrogeologico
- 45 Rischio sismico
- 56 Rischio vulcanico
- 66 Cambiamenti climatici

Capitolo 3

- 69 Servizio Nazionale di Protezione Civile
- 74 I piani d'emergenza
- 76 Attività di soccorso
- 79 Normativa della Protezione Civile
- 85 I "grandi eventi"

## **Parte seconda**

### Capitolo 1

- 91** La pianificazione pre-post emergenza
- 94** Esempi di gestioni pre-post emergenza

### Capitolo 2

- 106** Campagne di formazione/informazione ed esercitazioni in Italia e all'estero
- 110** Una necessaria analisi e rivisitazione della normativa esistente

## **Parte terza**

### Capitolo 1

- 139** Nuove figure professionali: il Disaster Manager
- 141** Best practies
- 150** Gli strumenti di pianificazione: limiti ed opportunità

### Capitolo 2

- 153** Città e sicurezza: i nuovi compiti del piano
- 154** Linee guida per possibili applicazioni
- 159** Sperimentazioni
  
- 175** Considerazioni conclusive
  
- 180** Appendice
  
- 185** Bibliografia



“«Un uomo sta scalando una montagna. A metà strada si ferma, perché incerto su come avanzare. Immagina di proseguire per una strada. Nella sua immaginazione va avanti fino ad un certo punto e, a quel punto, incontra una difficoltà, dalla quale non riesce a vedere, nella sua immaginazione, come cavarsi. Immagina allora di andar su per un'altra strada. Questa volta è in grado di immaginare di fare tutto il tragitto fino in cima senza difficoltà. Così prende la seconda strada» (Putnam, 1978).

La pratica dell'urbanista è molto simile a quella dello scalatore. Gli aspetti materiali, sensibili della città e del territorio, ciò che del territorio può essere visto e toccato, come le asperità della parete vista dallo scalatore da sotto in su, divengono per l'urbanista indicatori di possibili appigli per la costruzione di una società che sia al contempo realizzabile e giusta. L'esercizio di immaginazione dell'urbanista non è libera espressione della propria fantasia, quanto valutazione, nelle condizioni e con le informazioni date, di itinerari possibili, condivisi e desiderati dai più. Molte scienze sociali appaiono all'urbanista interessate alla mera descrizione e provvisoria interpretazione della società com'è, non alla concreta e rischiosa definizione delle azioni possibili per un suo possibile miglioramento.” (Secchi B. 2000)<sup>1</sup>

È per questo motivo, per avere più appigli per poter valutare ed affrontare la scalata maggiormente in sicurezza che ci appresteremo ad

affrontare l'argomento dei rischi ambientali relativamente al campo dell'urbanistica.

L'idea di portare avanti quest'argomento è scaturita dall'ascolto e dalla lettura dei vari notiziari e giornali che con cadenza sempre più frequente annunciano di disastri, catastrofi, stragi dovute a calamità naturali. Spesso, però, non si viene a dire che questi eventi, più o meno estremi, fanno parte del clima o, comunque, della storia di quei determinati territori ed è proprio su questo che bisogna lavorare e studiare. La terra, per nostra fortuna, è un pianeta "vivo" e lo dimostra a suo modo con eruzioni vulcaniche, terremoti, piogge più o meno intense e varie altre manifestazioni, ma tra queste, solo una minima parte sono quelle che realmente risulterebbero seriamente dannose agli insediamenti umani se, semplicemente, si rispettasse il territorio dove questi sono stati collocati. In quest'epoca, con le tecnologie che abbiamo a disposizione, avremmo tutte le possibilità di mitigare questi rischi, certamente non annullarli completamente, ma ridurli abbondantemente sì.

Mi sto riferendo alla possibilità di conoscere il territorio e la sua storia e di sapere quali eventi si sono verificati, con quale intensità e che potrebbero ripetersi; quindi applicare opere di mitigazione quali argini, colture specifiche, modificazioni del territorio, tipologie costruttive appropriate, vincoli specifici alle opere di urbanizzazione e, soprattutto, la mentalità della consapevolezza dell'esistenza del rischio e del dovere di rispettare determinati canoni di sicurezza.

Penso così alla scuola crollata nel 2002 a S. Giuliano di Puglia perché soprelevata senza tenere conto della struttura preesistente e delle caratteristiche sismiche del terreno; penso al terremoto de L'Aquila, un 5° grado di per se non irresistibile, ma che ha messo in ginocchio

un'intera città colpita nei suoi servizi essenziali e che dovrebbero essere i luoghi in cui la sicurezza è garantita a prescindere; così come nel 2012 il sisma in Emilia, di intensità ancora minore. Penso alle innumerevoli piene, alluvioni, frane che annualmente devastano il territorio italiano causando innumerevoli vittime derivanti in gran parte da una cattiva, o addirittura nulla, gestione e manutenzione dei terreni e del territorio. Penso alla siccità che avanza nell'Africa sub-sahariana, ma anche in Brasile, in Australia o negli Stati Uniti; penso alle piene dei fiumi che in tutto il mondo devastano villaggi per una mancata gestione e regolazione delle acque; penso alla manutenzione ordinaria spesso trascurata e penso ai “no” non detti e alle concessioni date con troppa leggerezza o alle informazioni disponibili ed a volte taciute perché scomode o per interessi economici, penso ad una normativa a volte leggera, a volte addirittura assente ... e penso a quella gente che “se n'è andata” ... senza sapere nemmeno perché ...

#### Note

<sup>1</sup> Secchi B., *Prima lezione di urbanistica*, 2000, Editori Laterza, Bari



## **PARTE PRIMA**



## **Storia dell'urbanistica "ecologica"**

“La sopravvivenza degli esseri umani come specie dipende da adattare noi stessi e i nostri insediamenti in nuove modalità di sostegno vitale, plasmare contesti che riconoscono collegamenti con l'aria, la terra, l'acqua, la vita, e gli uni agli altri, e che ci aiutano a sentire e capire queste connessioni” (Spirn 1998).

L'urbanistica ecologica mira a promuovere questo obiettivo. Sposa la teoria e la pratica del disegno urbano e della pianificazione, come mezzo di adattamento, con le intuizioni dell'ecologia – lo studio delle relazioni tra organismi viventi e il loro ambiente e dei processi che danno forma a entrambi – e di altre discipline ambientali, come la climatologia, idrologia, geografia, psicologia, storia e arte.

Un approccio ecologico alla progettazione urbana non è nuovo, ma si fonda su una tradizione di concetti di base e dei principi. L'urbanistica ecologica è fondamentale per il futuro della città e il suo progetto: fornisce un quadro di riferimento per affrontare le sfide che minacciano l'umanità, come il riscaldamento globale, innalzamento del livello del mare, le riserve di petrolio in calo, la domanda di energia in aumento e la giustizia ambientale, pur soddisfacendo i bisogni umani per la salute, la sicurezza e il benessere.

Di seguito descriveremo le radici dell'urbanistica ecologica e proponiamo una panoramica per dare un quadro di riferimento e promuovere la pratica dell'urbanistica ecologica come un mezzo per ottenere città più a misura d'uomo ed elastiche, meno costose da costruire e mantenere.

### Radici storiche e le attuali tendenze

La teoria e la pratica dell'urbanistica ecologica hanno una lunga storia, una base di conoscenze ed opere realizzate che dimostrano i suoi benefici. Le radici di questa tradizione nella cultura occidentale sono profonde.

Più di duemila anni fa, il medico greco Ippocrate aveva descritto gli effetti di “arie, acque e luoghi” sulla salute degli individui e delle comunità. L'architetto romano Vitruvio (circa I secolo a.C.), descrisse come il progetto delle strade e l'orientamento e la disposizione degli edifici dovesse rispondere ai modelli stagionali di sole e vento. Il trattato dell'architetto Leon Battista Alberti “de Architettura”, scritto alla metà del Quattrocento, ampliò queste raccomandazioni, sostenendo che la localizzazione della città e la progettazione di strade, piazze, e gli edifici devono essere adattati al carattere del loro ambiente in modo che le città possono promuovere la salute, la sicurezza, la convenienza, la dignità, e il piacere. “Non dobbiamo mai intraprendere qualsiasi cosa che non è esattamente in accordo con Natura,” Alberti ha avvertito, “perché così grande è la forza della natura che, anche se ... un ostacolo enorme possa ostruire, o una barriera deviare, lei vincerà sempre e distruggerà ogni opposizione o impedimento, e qualsiasi ostinazione ... posta contro di lei, finirà per essere rovesciata e distrutta con la sua offensiva continua e persistente”. Alberti ha sottolineato questo

ammonimento con la catalogazione dei disastri subiti da città che non avevano rispettato la forza della natura.

Il pionieristico pensatore ambientale George Perkins Marsh ripeteva questo avviso secoli più tardi, quando ha previsto che “l'imprevidenza umana” ha ridotto la terra “a una tale condizione di produzione impoverita, di superfici distrutte, di eccessi climatici”, come a minacciare la “estinzione della specie” (Marsh 1865). Marsh ha proposto che “nel riscoprire e rioccupare le terre devastate da imprevidenza umana o malizia ... il compito ... è quello di diventare un collaboratore con la natura, nella ricostruzione del tessuto danneggiato.” Quest’approccio è stato abbracciato dai contemporanei di Marsh, l’architetto paesaggista Frederick Law Olmsted, che ha progettato parchi urbani, viali, quartieri come parte di un ampio programma per promuovere la salute, la sicurezza e il benessere dei residenti urbani. Nei progetti per le infrastrutture di paesaggio, viali, linee tranviarie, fiumi e fognature, Olmsted ha cercato di “accelerare il processo già iniziato” dalla natura, ottenendo così in più rispetto ai “processi della natura non assistiti” (Olmsted e Vaux 1887).

All’inizio del XX secolo, alcuni furono in disaccordo sul fatto che il compito era quello di ricostruire le città esistenti o la costruzione di nuove *città giardino* in campagna, come Ebenezer Howard. Il geografo e progettista Patrick Geddes era opposto all’approccio di Howard: “Qui o in nessun luogo è la nostra Utopia”, sosteneva (Geddes 1915). Geddes, che ha studiato come biologo, vedeva ogni città e la campagna circostante come un tutto organico in evoluzione il cui piano futuro dovrebbe essere basato su una comprensione della sua storia naturale e culturale e i suoi “processi vitali nel presente” (Geddes 1915). Per raggiungere tale comprensione, Geddes sostenne “indagini regionali” di

“come sono le cose e come cambiano ... e verso come potrebbero essere” che sarebbero servite come veicolo per i piani urbanistici e progetti della città su misura per il particolare “carattere e spirito” di ogni città. Autore, critico e storico della città Lewis Mumford, come il suo mentore Geddes, ha promosso un approccio integrato alla città e le regioni: “una volta avuta una comprensione più organica si ottengono delle interrelazioni complesse della città e del loro territorio, le zone urbane e aspetti dell’ambiente rurale, la piccola unità e la grande unità, un nuovo senso della forma si diffonderà sia attraverso l’architettura che il progetto di città” (Mumford 1968). Per Mumford, questa nuova forma urbana “deve includere i contributi delle forme della natura, fiume, baia, collina, foresta, vegetazione, clima, così come quelli della storia umana e della cultura, con la complessa interazione di gruppi, corporazioni, organizzazioni, istituzioni, personalità”. Mumford ha influenzato Kevin Lynch e Ian McHarg, entrambe le figure seminali nei loro rispettivi campi di progettazione urbana, pianificazione del paesaggio e architettura regionale. Lynch e McHarg hanno condiviso la convinzione che le città devono essere considerate nel loro contesto regionale e che l’ambiente naturale ha un valore sociale e deve essere coltivato nella progettazione urbana. Da questo terreno comune, loro divergono.

Per Lynch, la città è prima e prima di tutto un habitat umano, e lui giudica la “buona forma della città” dal modo in cui si sostiene la vita umana (Lynch 1981). Lynch ha sottolineato l’importanza di come la gente percepisce la città, procedendo dalla percezione umana per comprendere il senso del luogo. Ha esplorato il ruolo che le caratteristiche naturali svolgono per migliorare l’identità, la leggibilità, la

coerenza, e l'immediatezza della forma urbana dalla scala della strada a quella della regione.

Il punto di partenza di McHarg era l'ambiente naturale: "Cerchiamo di accettare il fatto che la natura è un processo, che sta interagendo, che risponde alle leggi che rappresentano i valori e le opportunità per uso umano con alcune limitazioni e anche divieti" (McHarg 1969). Come Geddes, McHarg ha affermato che "ogni luogo può essere compreso solo attraverso la sua evoluzione fisica" (McHarg 1967). Come prerequisito per la pianificazione e progettazione, ha sostenuto un sondaggio, l' "inventario ecologico". È stata sempre la stessa lista (clima, geologia, idrologia, limnologia, suolo, vegetazione e fauna), non importa qual è la posizione del sito, scala, o uso del suolo. L'Inventario ecologico di McHarg è una lista di controllo di sistemi interconnessi, utili non solo per capire come un luogo è divenuto, ma anche come strumento diagnostico con cui identificare problemi e le opportunità che altrimenti potrebbero essere perdute. Per McHarg, il progetto era una strategia evolutiva, un mezzo di adattamento. La pratica professionale di McHarg è stata dedicata principalmente alla progettazione di periferie e regioni metropolitane in contrasto con il centro e quartieri del centro città. Il suo approccio è importante per l'urbanistica ecologica, anche se vede la città come un ambiente patologico (McHarg 1969).

Un altro pensatore importante nella storia dell'urbanistica ecologica è Jane Jacobs, per lei, come per McHarg e Lynch, "gli esseri umani sono ... parte della natura", come lo sono le città (Jacobs 1961). "La natura, sentimentalizzata e considerata come l'antitesi delle città, apparentemente assume consistenza come di erba, aria fresca e poco altro", che Jane Jacobs disprezzava, "e questa ridicola mancanza di rispetto si vede

nella devastazione della natura”. Come Lynch, si è concentrata sulla città come habitat umano e considerava la progettazione urbana come un modo per sostenere e soddisfare i bisogni umani. Jacobs ha esortato i progettisti urbani e i pianificatori a pensare in termini di processi e di “lavorare induttivamente, ragionando dal particolare al generale, piuttosto che il contrario”, da grandi teorie a proposte specifiche (Jacobs 1961).

Le idee di Jacobs, McHarg, Lynch, e di Mumford di un approccio ecologico alla progettazione delle città sono state supportate da conoscenze scientifiche circa il posto delle città nel mondo naturale e il ruolo dell'uomo nel plasmare l'ambiente. Il botanico britannico, Sir Arthur Tansley, che aveva definito il concetto di ecosistema nel 1935, ha sostenuto che le attività umane sono state tra i fattori che determinano la struttura e la funzione degli ecosistemi. Dal 1950 in poi, una serie di volumi editi ha riunito un insieme di conoscenze sulla natura urbana, in particolare il clima urbano, la geologia urbana e l'idrologia urbana. Anche se impianti ecologisti giapponesi ed europei hanno aperto la strada all'esplorazione ecologica del secondo dopo guerra nelle città e cittadine, la tradizionale scienza ecologica non si riconciliò con l'isolata ricerca urbana degli ecologisti americani fino a molto più tardi. Nel 1970, con la crescente documentazione scientifica dell'ambiente urbano naturale di particolari città, alcune, come Toronto, hanno assemblato quelle informazioni e le hanno applicate alla progettazione di quartieri del centro.

Molti ricercatori, professionisti e critici, hanno contribuito alla teoria e alla pratica di urbanistica ecologica dal 1984. L'urbanistica ecologica è un concetto più ampio di progettazione urbana e di pianificazione, relativi a questi aspetti sono molteplici movimenti correlati: proget-

tazione ecologica, arte ambientale, pianificazione del paesaggio, progettazione sostenibile e pianificazione, architettura verde, infrastrutture verdi, verde urbano, paesaggio urbanistico, ecologia industriale.

La letteratura e la pratica anche in altri settori legati alla urbanistica ecologica sono fiorite dal 1984. Particolarmente importante è stata la nascita e lo sviluppo dell'ecologia del paesaggio nel 1980, che ha ampliato la scala spaziale di ecologisti e riconosciuta l'eterogeneità sia biologica che sociale territoriale come aspetti fondamentali della struttura e funzione degli ecosistemi. L'urbanistica ecologica nasce da idee e azioni in architettura del paesaggio, architettura, progettazione urbana e pianificazione, come rappresentato da teorici e praticanti come quelli descritti in precedenza. Ha sviluppato e maturato in dialogo con le scienze naturali e sociali e, negli ultimi decenni, con le arti e gli studi umanistici per sostenere i principi di progettazione ecologica urbana e la pianificazione.

Riconoscere le città come parte del mondo naturale e progettate di conseguenza

Ignorare i processi naturali porta a conseguenze dannose, compresa la mancanza di pianificatori per accogliere il cambiamento dinamico, la loro incapacità di creare connessioni tra fenomeni apparentemente non correlati e realizzare opportunità.

La chiave è quella di pensare in termini e in modi in cui le attività umane e la forma urbana interagiscono con i processi naturali di aria (trasferimento di calore e flusso d'aria), terra (geologia e suolo), acqua (flusso d'acqua), vita (riproduzione, crescita e comportamento), ed ecosistemi (flussi di energia, informazioni e materiali, la successione delle specie vegetali e il comportamento di piante e animali). Questa

non è solo una questione di imitare o fare eco alla forma di elementi naturali o di utilizzare materiali locali, ma di adattare la forma urbana ai processi naturali. Focalizzando l'attenzione sui processi che la forma e la struttura dell'ambiente, disegnatori e progettisti, sono in grado di dare al cambiamento dinamico, effettuare le connessioni tra elementi apparentemente non correlati e problemi, e come possono realizzarsi opportunità.

## **Sfide socio-ambientali dell'urbanistica**

Affrontare le sfide sociali e ambientali, entro limiti appropriati nelle scale adeguate spaziali e temporali

I processi naturali formano territori, percorsi e confini, che possono coincidere con i confini politici e culturali o andare oltre di essi. Problemi ambientali sentiti in un luogo possono essere causati da attività che si svolgono altrove. Risolvere un problema ambientale può richiedere l'azione in un luogo diverso da quello in cui il problema è sentito.

Venti forti alla base di un alto edificio sono amplificate da condizioni di bolina, le inondazioni e l'inquinamento da discariche a monte, la vulnerabilità a causa delle onde portate dagli uragani e l'erosione di paludi e acquitrini. I problemi ambientali e sociali nei quartieri indigenti sono spesso creati o aggravati da flussi di capitale e da rifiuti da e per comunità suburbane. In questi e in molti altri casi, l'intervento locale da solo è destinato al fallimento. I progettisti dovrebbero individuare i sistemi con cui il loro sito di progetto si possa collegare e monitorare con i flussi di energia, materiali (cibo, acqua, rifiuti), informazioni e

capitali che si muovono dentro e fuori. Non importa quanto sia piccolo o grande il progetto, la responsabilità del progettista è quello di indirizzare il contesto, e l'impatto, sugli ecosistemi a cui è connesso. Le proposte di progetto non devono essere limitate alla zona geografica delimitata dai confini del committente, ma devono essere ampliate per includere quell'area necessaria per affrontare efficacemente le sfide poste dal luogo, dal programma, e dal contesto. L'ecologia contemporanea ha evidenziato l'importanza dei confini e il ruolo che essi svolgono nel controllo dei flussi di energia e di materiali nei paesaggi, in modo da avere gli studi del clima urbano e bacini urbani.

A Houston, Texas, per esempio, inondazioni e abbassamento del suolo nella città sono aggravati dagli sviluppi suburbani molte miglia a monte, che sono all'interno del bacino dei torrenti della città e/o sulle aree di ricarica di una falda acquifera che è alla base della città. Nei primi anni '70, Ian McHarg aiutò il suo cliente, l'autore di Comunità Nuova Woodlands, per capire come la costruzione della città nuova influenzasse non solo l'ambiente del sito stesso, ma anche quella della città di Houston e del suo territorio. McHarg convinse il suo cliente ad adottare un cosiddetto sistema di drenaggio naturale, dove il paesaggio era progettato come un quadro verde per strutturare la nuova città, per ridurre il deflusso delle acque piovane, e per ricaricare la falda acquifera. A una scala molto più piccola, il Climate Project di Dayton scoprì che venti fori alla base di alti edifici nel centro di Dayton, Ohio potevano essere ridotti in modo più efficace con la riprogettazione di parcheggi aperti, che erano sopravvento, ad isolati di distanza.

Definire soluzioni multiuso ai problemi completamente definiti

La qualità della vita urbana dipende dalle opportunità di istruzione e di occupazione, dalla disponibilità di alloggi a prezzi accessibili e dai trasporti, da un ambiente che supporta e sostiene la vita umana, ed un paesaggio urbano che nutre la mente, il corpo e lo spirito. Una risoluzione positiva ai problemi urbani deve integrare tutte queste dimensioni: sociale, economica, ambientale ed estetica. Viste le limitate risorse, le città non possono più permettersi di affrontare tali questioni separatamente. Soluzioni monouso a problemi strettamente definiti sono uno spreco e causano conseguenze impreviste. Dobbiamo definire soluzioni polivalenti ai problemi. Dobbiamo cercare soluzioni comuni ai problemi sociali, economici, culturali e ambientali. Una strategia per la promozione e l'integrazione di una città è iniziare con il suo problema più pressante per il quale vi è ampio sostegno pubblico, e poi trovare il modo di affrontare anche gli altri. Un problema economico o sociale, come la disoccupazione o la segregazione sociale può essere centrale, organizzando la questione all'interno della quale vengono affrontati i problemi ambientali ed estetici. Oppure, in alternativa, un importante problema ambientale, come l'inquinamento dell'aria o inondazioni, può servire come obiettivo, e trovare i modi di incorporare le soluzioni ai problemi sociali, economici ed estetici.

“Le tre E” dello sviluppo sostenibile - Environment, Economics, and Equity (ambiente, economia e equità) - sono emerse nel 1980 in risposta alle limitate risorse economiche e ad un crescente apprezzamento per le sfide sociali, economiche e ambientali che si intrecciano. Il rapporto del 1987 da parte della Commissione mondiale delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo, *Il nostro futuro comune*, è stato seguito da altre iniziative, come nel 1992 “Conferenza

internazionale sui problemi economici, sociali e ambientali delle città”, che è stata organizzata dalla Organizzazione per la Cooperazione Economica e lo Sviluppo con la partecipazione di ministeri di servizi per la casa, sanità e servizi alla comunità, sviluppo urbano e l’ambiente dei paesi OCSE. Il riconoscimento per la necessità di integrare “le tre E” è stato abbinato, in pratica, con proposte come quelle di Boston nel 1985, Philadelphia nel 1991, e New York nel 1996. Sempre più spesso, progettisti e pianificatori delle città sono alla ricerca di soluzioni integrate per le sfide sociali, economiche, culturali, e ambientali.

L’integrazione di territorio urbano aperto in una infrastruttura “verde” promette di estendere il valore estetico e ricreativo di parchi e parkways a un ruolo cruciale nella salute, la sicurezza e il benessere. Parchi e piazze, fiumi, torrenti, e delle pianure alluvionali, colline ripide, e anche parcheggi e corridoi autostradali potrebbero essere parte di un sistema coerente per migliorare la qualità dell’aria e del clima, a ridurre le inondazioni e migliorare la qualità delle acque, per limitare l’impatto dei rischi geologici come terremoti, subsidenze e frane, per offrire una comunità di piante e animali all’interno della città , per conservare le risorse di energia, acqua e minerali, e per migliorare l’assimilazione sicura dei rifiuti della città.

### Tenere conto della storia

Ricostruire la storia ambientale di un paesaggio urbano fornisce una finestra sulle interazioni dei processi naturali e sociali nel tempo. Questo tipo di storia può essere raccolta da documenti storici, in particolare mappe e fotografie, da descrizioni verbali e dai paesaggi stessi. Studiare i cambiamenti ambientali nel tempo aiuta a favorire la comprensione delle dinamiche dei paesaggi urbani. Essa mostra come i

processi naturali sono attori chiave nello sviluppo urbano, e come i processi sociali e culturali sono gli ingredienti attivi degli ecosistemi urbani.

La progettazione urbana è un'arte del tempo così come dello spazio, è una proiezione nel futuro, ed è complicata dal fatto che l'ecosistema urbano è in continua evoluzione in modo imprevedibile. Sapere come un luogo è stato modellato nel corso del tempo è essenziale per comprendere il suo presente e il possibile futuro. Il progettista urbano deve chiedere: come sarà questo posto nel processo del divenire? Quale delle sue caratteristiche saranno gli indizi di processi in corso che continueranno a esercitare un'influenza decisiva e che sono solo artefatti del passato che affermano poca influenza adesso? Quali caratteristiche saranno suscettibili di cambiamento e quali resisteranno? Ed è difficile rispondere a tali domande, senza capire come un luogo si sia evoluto, attraverso quali processi e azioni, quando e quali delle sue caratteristiche hanno avuto un impatto duraturo sul loro ambiente nel corso del tempo. La storia ambientale di un luogo fornisce una finestra sui modi in cui processi naturali e sociali interagiscono nel tempo, e come progettisti sono intervenuti, con effetti buoni o cattivi. Questo ha poco a che fare con l'imitare la forma costruita storica. Tenere conto della storia significa più della conservazione delle strutture storiche e usare la storia come fonte della forma precedente. La storia è un modo di estendere la memoria umana oltre la durata della vita umana.

Adattare la forma fisica e la struttura di una città – infrastrutture, edifici e parchi – alla sua struttura profonda

La struttura profonda di un territorio può essere mascherata, ma non può essere cancellata. Quando la struttura di superficie oscura o si oppone alla struttura profonda, essa richiederà supplemento di energia, materiali e informazioni da sostenere. Se queste risorse cessassero di essere applicate, la struttura profonda si riaffermerà.

Piantare alberi e prato in un deserto o seppellire un fiume in una fogna e colmare la sua pianura alluvionale sono esempi di forma urbana che oscura o si oppone struttura profonda di una città. Al contrario, la forma urbana che rivela e risponde a struttura profonda è probabile che sia più funzionale, più economico, e più resistente rispetto al progetto che non ne tiene conto. Questo è particolarmente importante per la progettazione delle infrastrutture (acqua, fognie, elettricità, trasporti) che sostengono la città, a scala di edificio, quartiere, città o regione.

Anticipare e sfruttare le catastrofi naturali

In funzione della sua struttura profonda, ogni città è soggetta a particolari rischi naturali la cui temporizzazione precisa è sconosciuta. A San Francisco sperimentarono un forte terremoto, a Las Vegas e Phoenix, una grave siccità, a St. Louis e Pittsburgh, disastrose inondazioni. Era inevitabile che un grande uragano avrebbe colpito New Orleans. Dopo una catastrofe, c'è una volontà di ricostruire e di “fare le cose per bene”, ma la finestra delle opportunità è piccola. Progettisti urbani dovrebbero anticipare una riprogettazione futura e la ricostruzione, al fine di cogliere le opportunità quando catastrofe colpisce.

Le catastrofi sono una forma estrema di ciò che gli ecologisti chiamano “disturbo”, modifiche temporanee di un ecosistema da attività umane, quali sfruttamento del suolo, hanno causato eventi ambientali come incendi o inondazioni. Gli ecologisti riconoscono la pervasività e l'imprevedibilità degli eventi naturali che agiscono come disturbi e possono offrire spunti su come progettare le città in grado di adattarsi bene ai cambiamenti.

La progettazione urbana è un potente strumento di adattamento

La maggior parte degli esseri umani vive nelle città, e la progettazione urbana è un potente strumento di adattamento. Non importa quanto bene si capisce la storia di una città, i suoi ecosistemi, e il suo contesto duraturo, non importa con quanta cura si cerca di anticipare il futuro, ci saranno sempre circostanze impreviste a cui la città deve adattarsi.

Progettare città resilienti <sup>1</sup>

“Gli ecosistemi differiscono nella loro capacità di resistere ai problemi e assimilare i rifiuti. La resilienza è una misura della capacità del sistema di assorbire i cambiamenti, e alcuni ecosistemi sono più resilienti di altri” (Spirn 1984).

Il concetto di resilienza (in contrasto con il concetto di sostenibilità, ad esempio, che implica mantenimento di uno stato stabile) è utile per i progettisti urbani che si sforzano di creare città che sono adattabili al mutare delle condizioni e dei bisogni. Ne *La Città Resiliente*, Vale e Campanella hanno riunito i casi di dodici città che recuperati da una serie di disastri storici, come la guerra, incendi, terremoti e inondazioni, al fine di trarre insegnamenti su come le città possano meglio prepararsi e rispondere alla catastrofe, che sia prevista o meno.

Il rischio di terremoti, uragani, inondazioni e siccità, in un luogo particolare, sono ben noti, ma i pericoli “naturali” sono anche il prodotto di attività umane quali, per esempio: la destinazione d’uso di terreni vulnerabili, la progettazione e la costruzione di edifici, azioni che attivano un evento, e, ironia della sorte, sono le stesse misure volte ad attenuare alcune catastrofi. La forma urbana che è congruente con la “struttura profonda” o con il contesto duraturo dell’ambiente naturale di una città sarà più resiliente.

A differenza di alcuni rischi naturali, fenomeni come spostamenti di economia e cultura, nuove tecnologie e modifiche del contesto globale sono relativamente imprevedibili. Kevin Lynch descrive una serie di ulteriori strategie di progettazione fisica per migliorare la capacità della forma urbana di adattarsi ai cambiamenti futuri: evitare che la forma urbana sia troppo strettamente specializzata come i distretti che consistono interamente di un unico, specializzato uso del territorio; incoraggiare una varietà di edifici e quartieri; adottare un struttura addizionale, come una griglia, che può assorbire la crescita o la decrescita della periferia senza grandi cambiamenti per la struttura generale al centro di un quartiere o di una città, con lo sviluppo di strutture temporanee o usi, se del caso, soprattutto per gli usi in cui la tecnologia sta cambiando rapidamente, utilizzo di sistemi di comunicazione per soddisfare le esigenze di cambiamento piuttosto che una modifica radicale della struttura fisica della città.

## **Urbanistica e rischio: un confronto aperto**

Come abbiamo visto fin ora il tema del rischio affiancato alle scienze urbane è stato affrontato già nel corso della storia dell'umanità ed ogni volta con sempre nuove prospettive, sempre nuove necessità e sempre nuove tecnologie per far fronte agli eventi calamitosi ed alla sicurezza delle popolazioni.

Anche il dibattito contemporaneo ha ripreso a trattare esplicitamente di tale argomento, sicuramente spinto dal verificarsi di episodi che tanto hanno sconvolto le nostre coscienze, poco importa che siano accaduti in Italia o nel resto del mondo più o meno sviluppato. Tra questi tragici avvenimenti ne cito solo alcuni, quelli che maggiormente hanno lasciato immagini forti ed indelebili, anche a livello personale, quali il terremoto/maremoto che nel 2004 sconvolse l'intero Oceano Indiano e le sue coste dal sud-est asiatico fino in Africa, e quello del 2011 che distrusse parte del Giappone e delle sue infrastrutture. Ricordo i terremoti a Bam in Iran nel 2003 e quello ad Haiti nel 2010 a cui susseguì un'epidemia di colera per le pessime condizioni igienico-sanitarie in cui viveva la popolazione già prima del sisma ed ulteriormente peggiorate dopo. Ma anche l'uragano Katrina che nel 2005 si abbatté su New Orleans e tutti gli altri cicloni che stagionalmente devastano i caraibi o le aree del sud est asiatico e di cui poco si parla perché accaduti in aree "poco interessanti" per fare notizia.

Ma sconvolgerci sono anche le tragedie di casa nostra non tanto per la violenza delle stesse ma quanto per un oggettiva consapevolezza che, nonostante gli eventi fossero di media entità, gravissimi sono stati i danni riportati dalle strutture ed infrastrutture comunque troppe le

vittime. Ci stiamo riferendo ai terremoti di S. Giuliano di Puglia nel 2002 dove crollò solo la scuola elementare e crollò sugli alunni che li dovevano essere al sicuro, come nel 2009 crollò la casa dello studente a L'Aquila insieme all'ospedale, il comune, la prefettura e tutti i luoghi di riferimento che sarebbero dovuti essere pienamente efficienti per affrontare l'emergenza. Ed anche le alluvioni che stagionalmente flagellano l'intero territorio nazionale in perenne allerta riguardo il rischio idrogeologico, dalla Liguria alla Sicilia, dalla Calabria al Veneto alla Toscana solo per segnalare le regioni dove, solo in questi ultimi anni, si sono verificati i maggiori danni e, purtroppo, il maggior numero di vittime a causa di frane, esondazioni, allagamenti e crolli dovuti a questi eventi.

Anche a causa di tutto ciò queste tematiche sono tornate alla ribalta nel pensiero comune ma anche all'interno degli ambienti tecnici preposti. Si discute su normative ormai obsolete, strumenti ed azioni che hanno bisogno di nuovi e migliori metodi di coordinamento e di comportamenti.

Se ne dibatte e se ne discute all'interno dei maggiori discorsi e convegni promossi dagli enti ed istituzioni che si occupano di urbanistica, pianificazione e gestione del territorio. Si aprono sessioni specifiche con argomenti sempre inerenti alle tematiche del rischio, della consapevolezza di esso, della difesa e gestione del territorio e della sicurezza degli insediamenti urbani.

Se n'è discusso nel maggio 2013 a Napoli alla XVI conferenza nazionale della Società Italiana degli Urbanisti (SIU) con un intero atelier dedicato a "La cura del territorio come forma di sviluppo" all'interno del quale la tematica della mitigazione del rischio ed il ritorno all'autosostenibilità dei territori, oltre ad essere proposta come tema di

sicurezza, gestione e pianificazione del suolo viene anche vista come forma di valorizzazione e, perché no, sviluppo imprenditoriale per le comunità su di esso insediate.

L'argomento è stato affrontato anche alla XXXIV Conferenza scientifica annuale dell'Associazione Italiana di Scienze Regionali (AISRe) nel settembre 2013 a Palermo nella quale si è discusso anche di conoscenza della storia dei territori, del superamento del dualismo antagonista città/natura o territorio/natura ma anche della questione "uso del suolo" e della limitazione del suo consumo e di una pianificazione sostenibile.

Ed ancora l'Istituto Nazionale di Urbanistica (INU) all'interno del suo XXVIII congresso nazionale affronta l'argomento di una lacuna normativa a livello nazionale riguardo la mancanza di indirizzi e regolamenti per la gestione del territorio per la una sua corretta pianificazione e salvaguardia. Per ovviare a questa carenza le leggi regionali hanno emanato provvedimenti (le varie Leggi Urbanistiche Regionali) e costruito strumenti di governo del territorio (Piano Assetto Idrogeologico, Autorità di bacino, Servizi di difesa del suolo, ecc.), ma manca un'azione comune, uno strumento di piano che integri e coordini le varie realtà esistenti: dalle leggi regionali, agli strumenti di conoscenza a livello locale, provinciale e regionale, agli enti preposti all'azione (Comuni, Province, Prefetture, Protezione Civile, Vigili del Fuoco, ecc).

Il governo centrale, nelle ultime settimane sta pubblicizzando sui media di aver aperto un sito internet incentrato su queste tematiche per cercare, finalmente, di mettere a conoscenza della realtà e delle criticità del nostro territorio nazionale e sensibilizzare la popolazione riguardo questi argomenti.

Di questo e di molto altro ancora si sta dibattendo in un confronto aperto che porterà, speriamo presto, a nuovi strumenti per una nuova e migliore gestione del territorio e mitigazione dei rischi per la sicurezza delle popolazioni. È questo quello di cui ci vogliamo occupare e che intendiamo fare cercando di conoscere meglio gli eventi ed i rischi naturali da cui vogliamo difenderci.

#### **Note**

<sup>1</sup> Applicato a un'intera comunità, anziché a un singolo individuo, il concetto di resilienza si sta affermando nell'analisi dei contesti sociali successivi a gravi catastrofi di tipo naturale o dovute all'azione dell'uomo quali, ad esempio, attentati terroristici, rivoluzioni o guerre (Vale e Campanella, 2005). Vi sono difatti processi economici e sociali che, in conseguenza del trauma costituito da una catastrofe, cessano di svilupparsi restando in una continua instabilità e, alle volte, addirittura collassano, estinguendosi. In altri casi, al contrario, sopravvivono e, anzi, proprio in conseguenza del trauma, trovano la forza e le risorse per una nuova fase di crescita e di affermazione.

Da Wikipedia, comunità resilienti

## Il rischio

Il rischio è rappresentato dalla possibilità che un fenomeno naturale o indotto dalle attività dell'uomo possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo.

Il concetto di rischio è legato non solo alla capacità di calcolare la probabilità che un evento pericoloso accada, ma anche alla capacità di definire un danno provocato. Rischio e pericolo non sono la stessa cosa: il pericolo è rappresentato dall'evento calamitoso che può colpire una certa area (causa), il rischio è rappresentato dalle sue possibili conseguenze, cioè dal danno che ci si può attendere (effetto).

Per valutare concretamente un rischio, quindi, non è sufficiente conoscere il pericolo, ma occorre anche stimare attentamente il valore esposto, cioè i beni presenti sul territorio che possono essere coinvolti da un evento.

Il rischio è quindi traducibile nella formula:  $R = P \times V \times E$

R = Rischio

P = Pericolosità: la probabilità che un fenomeno di una determinata intensità si verifichi in un certo periodo di tempo, in una data area.

V = Vulnerabilità: la vulnerabilità di un elemento (persone, edifici, infrastrutture, attività economiche) è la propensione a subire

danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento di una certa intensità.

E = Esposizione o Valore esposto: è il numero di unità (o “valore”) di ognuno degli elementi a rischio presenti in una data area, come le vite umane o gli insediamenti.

L'Italia è un paese geologicamente recente. Da questa sua “giovinezza” deriva la particolare dinamicità del suo territorio, ad alto rischio di calamità naturali, dai terremoti alle eruzioni vulcaniche. Ai fenomeni naturali si uniscono quelli causati dall'attività dell'uomo, spesso legati ad una cattiva gestione del territorio.

## **Rischio meteo-idrogeologico**

Nell'ambito del rischio meteo-idrogeologico e idraulico rientrano gli effetti sul territorio determinati da “condizioni meteorologiche avverse” e dall'azione delle acque in generale, siano esse superficiali, in forma liquida o solida, o sotterranee.

Le manifestazioni più tipiche di questa tipologia di fenomeni sono temporali, venti e mareggiate, nebbia, neve e gelate, ondate di calore, frane, alluvioni, erosioni costiere, subsidenze e valanghe.

Il rischio meteo-idrogeologico e idraulico è fortemente condizionato anche dall'azione dell'uomo. La densità della popolazione, la progressiva urbanizzazione, l'abbandono dei terreni montani, l'abusivismo edilizio, il continuo disboscamento, l'uso di tecniche agricole poco rispettose dell'ambiente e la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua hanno sicuramente aggravato il dissesto e

messo ulteriormente in evidenza la fragilità del territorio italiano, aumentando l'esposizione ai fenomeni e quindi al rischio stesso.

### Il rischio meteorologico

Le condizioni atmosferiche, in tutti i loro aspetti, influenzano profondamente le attività umane; in alcuni casi i fenomeni atmosferici assumono carattere di particolare intensità e sono in grado di costituire un pericolo, cui si associa il rischio di danni anche gravi a cose o persone. Si parla allora, genericamente, di “condizioni meteorologiche avverse”. È importante distinguere i rischi dovuti direttamente ai fenomeni meteorologici da quelli derivanti, invece, dall'interazione degli eventi atmosferici con altri aspetti che caratterizzano il territorio o le attività umane.

Questi rischi vengono quindi trattati dalle specifiche discipline scientifiche che studiano quei particolari aspetti soggetti all'impatto delle condizioni meteorologiche.

A titolo esemplificativo piogge molto forti o abbondanti, combinandosi con le particolari condizioni che caratterizzano un territorio, possono contribuire a provocare una frana o un'alluvione. In questo caso si parla di rischio idrogeologico o idraulico.

Mentre condizioni di elevate temperature, bassa umidità dell'aria e forti venti, combinate con le caratteristiche della vegetazione e del suolo, possono favorire il propagarsi degli incendi nelle aree forestali o rurali determinando il rischio incendi.

Al contempo condizioni di temperature molto alte (in estate) o molto basse (in inverno), combinate con particolari valori dell'umidità dell'aria e dell'intensità dei venti, possono costituire un pericolo per la salute delle persone, specie per le categorie che soffrono di particolari

patologie. In questo caso si tratta di rischio sanitario, rispettivamente per ondate di calore o per freddo intenso.

Infine nevicate abbondanti in montagna, seguite da particolari condizioni di temperatura e/o venti a quote elevate, in determinate situazioni di morfologia del terreno e di esposizione dei pendii possono dar luogo al movimento di grandi masse di neve – valanghe – che scendono più o meno rapidamente verso valle, col rischio di travolgere persone o interessare strade ed abitazioni.

Altri rischi connessi agli eventi atmosferici, invece, derivano dal verificarsi di fenomeni meteorologici in grado di provocare direttamente un danno a cose o persone. In particolare, i fenomeni a cui prestare maggiore attenzione sono: temporali, venti o mareggiate, nebbia e neve/gelate.

#### Il rischio idrogeologico e idraulico

L'idrogeologia è la disciplina delle scienze geologiche che studia le acque sotterranee, anche in rapporto alle acque superficiali.

Nell'accezione comune, il termine dissesto idrogeologico viene invece usato per definire i fenomeni e danni reali o potenziali causati dalle acque in generale, siano esse superficiali, in forma liquida o solida, o sotterranee. Le manifestazioni più tipiche di fenomeni idrogeologici sono frane, alluvioni, erosioni costiere, subsidenze e valanghe.

Nel sistema di allertamento il rischio è differenziato come:

il *rischio idrogeologico*, che corrisponde agli effetti indotti sul territorio dal superamento dei livelli pluviometrici critici lungo i versanti, dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua della rete idrografica minore e di smaltimento delle acque piovane;

il *rischio idraulico*, che corrisponde agli effetti indotti sul territorio dal superamento dei livelli idrometrici (possibili eventi alluvionali) lungo i corsi d'acqua principali.

In Italia il dissesto idrogeologico è diffuso in modo capillare e rappresenta un problema di notevole importanza.

**Fig. 1.** Maierato (VV). Frana del 15 febbraio 2010.



Fonte: [www.imahsh.com](http://www.imahsh.com)

Tra i fattori naturali che predispongono il nostro territorio ai dissesti idrogeologici, rientra la sua conformazione geologica e geomorfologica, caratterizzata da un'orografia complessa e bacini idrografici generalmente di piccole dimensioni, che sono quindi caratterizzati da tempi di risposta alle precipitazioni estremamente rapidi. Il tempo che intercorre tra l'inizio della pioggia e il manifestarsi della piena nel corso d'acqua può essere dunque molto breve. Eventi meteorologici localizzati e intensi combinati con queste caratteristiche del territorio possono dare luogo dunque a fenomeni violenti caratterizzati da cinematiche anche molto rapide (colate di fango e flash floods).

Il rischio idrogeologico è inoltre fortemente condizionato anche dall'azione dell'uomo. La densità della popolazione, la progressiva urbanizzazione, l'abbandono dei terreni montani, l'abusivismo edilizio, il continuo disboscamento, l'uso di tecniche agricole poco rispettose dell'ambiente e la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi

d'acqua hanno sicuramente aggravato il dissesto e messo ulteriormente in evidenza la fragilità del territorio italiano e aumentato l'esposizione ai fenomeni e quindi al rischio stesso.

La frequenza di episodi di dissesto idrogeologico, che hanno spesso causato la perdita di vite umane e ingenti danni ai beni, impongono una politica di previsione e prevenzione non più incentrata sulla riparazione dei danni e sull'erogazione di provvidenze, ma sull'individuazione delle condizioni di rischio e sull'adozione di interventi per la sua riduzione.

Provvedimenti normativi hanno imposto la perimetrazione delle aree a rischio, e si è sviluppato inoltre un sistema di allertamento e sorveglianza dei fenomeni che, assieme a un'adeguata pianificazione comunale di protezione civile, rappresenta una risorsa fondamentale per la mitigazione del rischio, dove non si possa intervenire con misure strutturali.

#### Attività del rischio meteo-idrogeologico e idraulico

Le calamità che hanno colpito il territorio italiano hanno insegnato che, per proteggere in modo efficiente la vita dei cittadini e l'integrità delle infrastrutture, occorre prevedere gli eventi possibili in un'area, individuando quali potrebbero essere i danni e le attività da porre in essere prima, durante e dopo un'emergenza: proprio per questo motivo le attività di previsione hanno acquisito maggiore rilievo rispetto a quanto avveniva in passato.

Le attività di previsione e prevenzione si basano su un collegamento sempre più stretto tra protezione civile e il mondo della ricerca scientifica, con i nuovi sistemi tecnologici di raccolta ed elaborazione delle informazioni, centri di elaborazione dei dati in grado di segnalare con il massimo anticipo possibile le probabilità che si verifichino eventi

catastrofici, l'elaborazione di sofisticate ed efficienti cartografie di rischio, la promozione di strumenti normativi e tecnici per la prevenzione e mitigazione dei danni.

### Previsione e prevenzione

Le attività di previsione consentono di comprendere quali sono i fenomeni attesi, in particolar modo gli eventi meteorologici estremi. Per raggiungere questo obiettivo vengono utilizzati in maniera coordinata strumenti e tecniche sofisticate: la meteorologia applicata, le immagini satellitari, i radar meteorologici, i modelli idraulici, etc.

Gli strumenti previsionali e le reti di monitoraggio consentono di mettere in atto un sistema di allertamento e sorveglianza in grado di attivare per tempo la macchina di protezione civile, nel caso di eventi previsti o in atto, la cui intensità stimata o misurata superi delle soglie di criticità prefissate. Il superamento di tali soglie porterà alla realizzazione delle attività previste nella pianificazione di emergenza e in particolare di quelle per la tutela dell'incolumità delle persone.

Sul territorio italiano è attivo un sistema di centri per la raccolta, il monitoraggio e la condivisione dei dati meteorologici, idrogeologici e idraulici. La rete di questi centri costituisce il Sistema Nazionale di Allertamento. La gestione del sistema di allerta nazionale è assicurata dal Dipartimento di Protezione Civile e dalla regione attraverso la rete dei centri funzionali, delle strutture regionali e dei centri di competenza. Ogni regione stabilisce le procedure e le modalità di allertamento del proprio sistema di protezione civile ai diversi livelli, regionale, provinciale e comunale.

La prevenzione consiste nelle attività volte ad evitare o ridurre al minimo la possibilità che si verifichino danni conseguenti a

un'alluvione, una frana etc. le attività di prevenzione sono quindi volte ad adottare provvedimenti finalizzati all'eliminazione o attenuazione degli effetti al suolo previsti.

Gli interventi di tipo preventivo possono essere strutturali o non strutturali. I primi consistono in opere di sistemazione attiva o passiva, che mirano a ridurre la pericolosità dell'evento, abbassando la probabilità di accadimento oppure attenuandone l'impatto. Esempi di interventi strutturali sono gli argini, le vasche di laminazione, le sistemazioni idraulico-forestali, il consolidamento dei versanti, etc. . gli interventi non strutturali consistono in quelle azioni finalizzate alla riduzione del danno attraverso l'introduzione di vincoli che impediscano o limitino l'espansione urbanistica in aree a rischio, la pianificazione di emergenza, la realizzazione di sistemi di allertamento e reti di monitoraggio.

## **Rischio idrogeologico**

Il rischio idrogeologico, legato al fattore acqua (idro: pioggia e corsi d'acqua) e terra (geo: suolo, roccia, detriti), è determinato dalla probabilità del verificarsi di un evento catastrofico naturale come un'alluvione, una frana o una valanga, dannoso per l'ambiente e per l'uomo. Normalmente l'evento idrogeologico è la conseguenza di un fenomeno climatico (pioggia, neve, ecc.) di eccezionale portata e intensità che in particolari situazioni ambientali provoca dilavamento, trascinarsi di roccia e fango con tracimazione di corsi d'acqua dei bacini idrici delle dighe e - al limite estremo - erosione e cedimento degli edifici, dei ponti, delle vie di comunicazione e delle infrastrutture.

In Italia negli ultimi 80 anni si sono verificate circa 5.400 alluvioni e 11.000 frane. Tutto il territorio è soggetto potenzialmente al rischio idrogeologico, esistono però zone ad alto e basso rischio in dipendenza di numerosi fattori. Determinante è l'attività antropica che, soprattutto negli ultimi decenni, ha in molti casi condizionato, fino a modificare a volte in modo sostanziale, le dinamiche del paesaggio naturale. L'attività dell'uomo, quando svolta senza adeguati criteri di sfruttamento delle risorse e un'attenta pianificazione territoriale, può aumentare il rischio rispetto a fenomeni di dissesto già presenti o ne può addirittura indurre di nuovi, compromettendo i già delicati equilibri in un territorio ad elevata fragilità.

**Fig. 2.** Sarno (SA). Alluvione e colate di fango del 5 maggio 1998.



Fonte: [www.meteoweb.eu](http://www.meteoweb.eu)

Nel territorio italiano si è provveduto ad individuare e perimetrare le aree a rischio e pericolosità di frana, valanga e alluvione, fornendo un quadro conoscitivo della maggior parte dei dissesti e delle situazioni di squilibrio presenti nei bacini idrografici italiani, differenziate per tipologia dei fenomeni.

Il rischio idrogeologico è connesso a fenomeni di dissesto del territorio di varia entità come caduta massi, smottamenti del terreno, frane, allagamenti, inondazioni, valanghe che possono interessare abitati, strade, vie di comunicazione, impianti tecnologici, attività commerciali,

con conseguente possibile danno alla vita delle persone, danni materiali ed economici alle infrastrutture e al patrimonio culturale e ambientale.

Gli enti competenti per il controllo di varie attività o componenti ambientali che hanno influenza a vario livello sull'assetto del territorio e sulla sua fragilità idrogeologica sono: le Agenzie ambientali, nazionale, regionali e delle province autonome di Trento e Bolzano insieme ad altri soggetti istituzionali quali il Comando dei Carabinieri Tutela Ambiente (CCTA ex NOE), il Corpo Forestale dello Stato, le Autorità di Bacino (per quanto attiene gli aspetti pianificatori), gli Enti di Bonifica, le Regioni (soprattutto a seguito della regionalizzazione del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale e del Magistrato alle Acque avvenuta con il Decreto 112/98 Bassanini), le Province e i Comuni.

Cosa dice la legge

Tra le varie normative che trattano i problemi connessi alla tutela del territorio dai rischi idrogeologici ricordiamo la Legge quadro 183/89 che ha lo scopo di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi. Il successivo D.M. 14 febbraio 1997 approva le Direttive tecniche per l'individuazione e la perimetrazione, da parte delle regioni, delle aree a rischio idrogeologico. Il Decreto legge 180/98, convertito nella Legge 267/98 ed emanato a seguito della tragica alluvione avvenuta nel comune di Sarno in Campania, approva i Piani Straordinari predisposti dalle Autorità di Bacino. Tali Piani individuano e perimetrano le aree a rischio idrogeologico per le quali è prevista l'adozione di specifiche misure di salvaguardia. Il Decreto Legge

279/2000 infine individua interventi urgenti per le aree in cui il rischio idrogeologico è più elevato.

### Prevenzione

Si previene il rischio idrogeologico attuando un'attenta politica di difesa del suolo attraverso il riassetto del territorio che tenga conto non solo di opere e corsi d'acqua bensì dell'intero territorio del bacino idrografico di pertinenza, assumendo la priorità della manutenzione dei corsi d'acqua di montagna, collina e pianura, delle loro pertinenze e del reticolo artificiale di pianura.

Anche la salvaguardia delle foreste e in generale la cura dell'ambiente montano (sfalcio dei prati, pulizia del sottobosco, ecc.) sono interventi in grado di prevenire le situazioni di degrado del territorio. Tra le principali azioni per la prevenzione del rischio idrogeologico risulta fondamentale l'acquisizione delle informazioni dei vari fattori di vulnerabilità del territorio e le diverse forme di pericolosità possibili.

La mitigazione del rischio può essere attuata, a seconda dei casi, intervenendo nei confronti della pericolosità, della vulnerabilità, o del valore degli elementi a rischio. Sia la valutazione che la mitigazione del rischio richiedono quindi l'acquisizione di informazioni territoriali sui caratteri geologico-ambientali e su quelli socio-economici dell'area in esame.

## Rischio sismico

La terra è un sistema dinamico e in continua evoluzione, composto al suo interno da rocce disomogenee per pressione e temperatura cui sono sottoposte, densità e caratteristiche dei materiali. Questa elevata disomogeneità interna provoca lo sviluppo di forze negli strati più superficiali, che tendono a riequilibrare il sistema spingendo le masse rocciose le une contro le altre, deformandole. I terremoti sono un'espressione e una conseguenza di questa continua evoluzione, che avviene in centinaia di migliaia e in alcuni casi, milioni di anni.

Il terremoto si manifesta come un rapido e violento scuotimento del terreno e avviene in modo inaspettato, senza preavviso.

**Fig. 3.** Avezzano (AQ). Terremoto della Marsica 13 gennaio 1915.



Fonte: [www.ingv.it](http://www.ingv.it)

All'interno della terra sono sede di attività sismica solo gli strati più superficiali, crosta e mantello superiore. L'involucro solido della superficie del pianeta, la litosfera, è composto da placche, o zolle, che si spostano, si urtano, si incuneano e premono le une contro le altre.

I movimenti delle zolle determinano in profondità condizioni di sforzo e di accumulo di energia. Quando lo sforzo supera il limite di resistenza, le rocce si rompono formando profonde spaccature dette faglie, l'energia accumulata si libera e avviene il terremoto. L'energia liberata

viaggia attraverso la terra sotto forma di onde che, giunte in superficie, si manifestano come movimenti rapidi del terreno che investono le persone, le costruzioni e il territorio.

Un terremoto, soprattutto se forte, è caratterizzato da una sequenza di scosse chiamate periodo sismico, che talvolta precedono e quasi sempre seguono la scossa principale. Le oscillazioni provocate dal passaggio delle onde sismiche determinano spinte orizzontali sulle costruzioni e causano gravi danni o addirittura il crollo, se gli edifici non sono costruiti con criteri antisismici. Il terremoto genera inoltre effetti indotti o secondari, come frane, maremoti, liquefazione dei terreni, incendi, a volte più dannosi dello scuotimento stesso. A parità di distanza dalla faglia in cui si è generato il terremoto (ipocentro), lo scuotimento degli edifici dipende dalle condizioni locali del territorio, in particolare del tipo di terreni in superficie e dalla forma del paesaggio.

Per definire la forza di un terremoto sono utilizzate due grandezze differenti: la magnitudo e l'intensità macrosismica. La magnitudo è l'unità di misura che permette di esprimere l'energia rilasciata dal terremoto attraverso un valore numerico della Scala Richter. L'intensità macrosismica è l'unità di misura degli effetti provocati da un terremoto, espressa con i gradi della Scala Mercalli.

Per calcolare la magnitudo è necessario registrare il terremoto con un sismografo, uno strumento che registra le oscillazioni del terreno durante una scossa sismica anche a grandissima distanza dall'ipocentro. L'intensità macrosismica, invece, viene attribuita in ciascun luogo in cui si è risentito il terremoto, dopo averne osservato gli effetti sull'uomo, sulle costruzioni e sull'ambiente. Sono quindi grandezze diverse e non confrontabili.

La sismicità indica la frequenza e la forza con cui si manifestano i terremoti, ed è una caratteristica fisica del territorio. Se conosciamo la frequenza e l'energia associate ai terremoti che caratterizzano un territorio, e attribuiamo un valore di probabilità al verificarsi di un evento sismico di una data magnitudo in un certo intervallo di tempo, possiamo definirne la pericolosità sismica. La pericolosità sismica sarà tanto più elevata quanto probabile sarà il verificarsi di un terremoto di elevata magnitudo, a parità di intervallo considerato.

Le conseguenze di un terremoto dipendono anche dalle caratteristiche di resistenza delle costruzioni alle azioni di una scossa sismica. La predisposizione di una costruzione ad essere danneggiata si definisce vulnerabilità. Quanto più un edificio è vulnerabile (per tipologia, progettazione inadeguata, scadente qualità dei materiali e modalità di costruzione, scarsa manutenzione, etc.), tanto maggiori saranno le conseguenze.

Infine, la maggiore o minore presenza di beni esposti al rischio, la possibilità cioè di subire un danno economico, ai beni culturali, la perdita di vite umane, è definita esposizione.

Il rischio sismico, determinato dalla combinazione della pericolosità, della vulnerabilità e dell'esposizione, è la misura dei danni attesi in un dato intervallo di tempo, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti).

L'Italia ha una pericolosità sismica medio-alta (per frequenza e intensità dei fenomeni), una vulnerabilità molto elevata (per fragilità del patrimonio edilizio, infrastrutturale, industriale, produttivo e dei servizi) e un'esposizione altissima (per densità abitativa e presenza di un patrimonio storico, artistico e monumentale unico al mondo). La nostra

penisola è dunque ad elevato rischio sismico, in termini di vittime, danni alle costruzioni e costi diretti e indiretti attesi a seguito di un terremoto.

### Pericolosità sismica

La pericolosità sismica di un territorio è rappresentata dalla frequenza e dalla forza dei terremoti che lo interessano, ovvero dalla sua sismicità. Viene definita come la probabilità che in una data area ed in un certo intervallo di tempo si verifichi un terremoto che superi una soglia di intensità, magnitudo o accelerazione di picco di nostro interesse.

In Italia abbiamo numerosi studi e documenti sulla sismicità della nostra penisola, che costituiscono un patrimonio unico al mondo. Le prime considerazioni, spesso fantasiose, sull'origine dei terremoti e sulle caratteristiche sismiche del territorio italiano si rintracciano già nelle opere degli studiosi a partire dal XV secolo. Ma è solo nel XIX secolo, con lo sviluppo delle scienze sismologiche, che iniziano ad essere pubblicate ricerche sulle cause e sulla distribuzione geografica dei terremoti. La diffusione degli strumenti sismici alla fine del XIX secolo e delle reti di monitoraggio nel XX secolo daranno impulso definitivo agli studi per la caratterizzazione sismica del territorio.

Gli studi di pericolosità sismica sono stati impiegati, soprattutto negli ultimi anni, nelle analisi territoriali e regionali finalizzate a zonazioni (pericolosità di base per la classificazione sismica) o micro zonazioni (pericolosità locale). In quest'ultimo caso, valutare la pericolosità significa individuare le aree a scala comunale che, in occasione di una scossa sismica, possono essere soggette a fenomeni di amplificazione e fornire indicazioni utili per la pianificazione urbanistica.

Gli studi di pericolosità possono essere utilizzati anche nelle analisi di sito, per localizzare opere critiche dal punto di vista della sicurezza del rischio o dell'importanza strategica (centrali elettriche, installazioni militari, ospedali). Valutare la pericolosità significa, in questo caso, stabilire la probabilità di occorrenza di un terremoto di magnitudo superiore al valore di soglia stabilito dagli organi politici/decisionali, portando all'eventuale scelta di aree diverse.

L'approccio alla valutazione della pericolosità può essere di tipo deterministico oppure probabilistico. Il metodo deterministico si basa sullo studio dei danni osservati in occasione di eventi sismici che storicamente hanno interessato un sito, ricostruendo gli scenari di danno per stabilire la frequenza con cui si sono ripetute nel tempo scosse di uguale intensità. Tuttavia, poiché questo approccio richiede la disponibilità di informazioni complete sulla sismicità locale e sui risentimenti, nelle analisi viene generalmente preferito un approccio probabilistico. Attraverso questo approccio, la pericolosità è espressa come la probabilità che in un dato intervallo di tempo si verifichi un evento con assegnate caratteristiche. Il metodo probabilistico più utilizzato è quello di Cornell, che prevede vengano individuate nel territorio le zone responsabili di eventi sismici (zone sismo genetiche), sia quantificato il loro grado di attività sismica e si calcolino gli effetti provocati da tali zone sul territorio in relazione alla distanza dall'epicentro.

#### Vulnerabilità sismica

La vulnerabilità sismica è la propensione di una struttura a subire un danno di un determinato livello, a fronte di un evento sismico di una data intensità.

Una delle cause principali di morte durante un terremoto è il crollo degli edifici. Per ridurre la perdita di vite umane, è necessario rendere sicure le strutture edilizie. Oggi, le norme per le costruzioni in zone sismiche prevedono che gli edifici non si danneggino per terremoti di bassa intensità, non abbiano danni strutturali per terremoti di media intensità e non crollino in occasione di terremoti forti, pur potendo subire gravi danni.

Un edificio può riportare danni strutturali agli elementi portanti (pilastri, travi) e/o danni non strutturali agli elementi che non ne determinano l'instabilità (camini, cornicioni, tramezzi). Il tipo di danno dipende da: struttura dell'edificio, età, materiali, luogo di realizzazione, vicinanza con le altre costruzioni e elementi non strutturali. Quando si verifica un terremoto, il terreno si muove orizzontalmente e/o verticalmente, sottoponendo un edificio a spinte in avanti e indietro. L'edificio inizia così ad oscillare, deformandosi. Se la struttura è duttile, e quindi capace di subire grandi deformazioni, potrà anche subire gravi danni, ma non crollerà. Il danno dipende anche dalla durata e dall'intensità del terremoto.

Dopo un terremoto, per valutare la vulnerabilità degli edifici è sufficiente rilevare i danni provocati, associandoli all'intensità della scossa. Più complessa è invece la valutazione della vulnerabilità degli edifici prima che si verifichi un evento sismico. Per questa sono stati messi a punto metodi di tipo statistico, meccanicistico, o i giudizi esperti.

I metodi di tipo statistico classificano gli edifici in funzione dei materiali e delle tecniche con cui sono costruiti, sulla base dei danni osservati in precedenti terremoti su edifici della stessa tipologia. Questa tecnica richiede dati di danneggiamento dei passati terremoti, non sempre

disponibili, e non può essere utilizzata per valutare la vulnerabilità del singolo edificio, perché ha carattere statistico e non puntuale.

I metodi di tipo meccanicistico utilizzano, invece, modelli teorici che riproducono le principali caratteristiche degli edifici da valutare, su cui vengono studiati i danni causati da terremoti simulati.

Infine, alcuni metodi utilizzano i giudizi esperti per valutare il comportamento sismico e la vulnerabilità di predefinite tipologie strutturali, o per individuare i fattori che determinano il comportamento delle costruzioni e valutarne la loro influenza sulla vulnerabilità.

Per poter valutare la vulnerabilità degli edifici su tutto il territorio nazionale è necessario ricorrere a metodi statistici che utilizzano dati omogenei sulle caratteristiche degli stessi. Per il territorio italiano sono disponibili i dati dei censimenti Istat sulle abitazioni, che vengono utilizzati nell'applicazione di metodi statistici.

## Esposizione

Il primo obiettivo di un programma generale di protezione dai terremoti è la salvaguardia della vita umana. Per questa ragione è molto importante valutare il numero delle persone coinvolte, decedute e/o ferite.

I motivi che causano la perdita di vite umane possono essere di diverso tipo: crollo di edifici, di ponti e altre costruzioni, ma anche incidenti stradali. A questi si aggiungono quelli legati a fenomeni innescati dal terremoto, come frane, liquefazione dei terreni, maremoti, incendi. Da alcune statistiche svolte sui principali terremoti nel mondo è stato rilevato che circa il 25% dei morti causati da un terremoto sono dovuti

a danni non strutturali degli edifici (caduta di tramezzi, vetrate, cornicioni, tegole, ecc.) e a fenomeni indotti dal terremoto.

Generalmente è possibile stimare, con un certo margine di errore e specialmente per i terremoti più forti, quante persone sono rimaste coinvolte, attraverso calcoli che si basano sul numero degli edifici crollati o danneggiati. Per poter fare queste stime sono necessarie alcune considerazioni su:

- Il numero delle persone che abitano degli edifici,
- L'orario del terremoto,
- Le possibilità di fuggire e/o di proteggersi,
- Il tipo di coinvolgimento delle persone (morte o ferite subite),
- La possibilità di morire anche successivamente alle attività di soccorso.

È molto difficile stimare con precisione le conseguenze di un terremoto in termini di vite umane nei diversi momenti del giorno e dell'anno. Il numero di persone che risiedono in un'abitazione, infatti, varia da regione a regione, dalla città alla campagna e dipende dalle dimensioni del nucleo familiare. Inoltre, durante il giorno, il numero delle persone presenti in un edificio dipende dal suo utilizzo. Ad esempio, negli uffici, la presenza è massima nelle ore centrali del giorno ed è pressoché nulla durante la notte. In un'abitazione di città, invece, la presenza delle persone di sera e di notte è mediamente inferiore rispetto ad un'abitazione di campagna, perché esistono più attività, ludiche e lavorative, che si svolgono in quegli orari e spesso fuori casa. Il riferimento alla tipologia di edifici e ai relativi abitanti, comunque, può fornire una stima globale accettabile per terremoti violenti che interessino vaste aree.

Altro aspetto rilevante dell'esposizione è la presenza in Italia di un patrimonio culturale inestimabile, costituito dall'edificato corrente dei nostri centri storici, che ancora sfugge ad una quantificazione sistematica di consistenza e qualità.

Il primo passo per la prevenzione e mitigazione del rischio sismico del patrimonio architettonico è, ovviamente, la conoscenza dei beni esposti. È stato, perciò, avviato in collaborazione con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali un censimento a scala nazionale dei centri storici esposti al rischio e lo sviluppo di un metodo di indagine conoscitiva sulla vulnerabilità dell'edificato storico.

#### Previsione

Oggi la scienza non è ancora in grado di prevedere il tempo e il luogo esatti in cui avverrà il prossimo terremoto. L'unica previsione possibile è di tipo statistico, basata sulla conoscenza della sismicità che ha storicamente interessato il nostro territorio e quindi sulla ricorrenza dei terremoti. Sappiamo quali sono le aree del nostro paese interessate da un'elevata sismicità, per frequenza ed intensità dei terremoti, e quindi dove è più probabile che si verifichi un evento sismico di forte intensità, ma non è possibile stabilire con esattezza il momento in cui si verificherà.

La previsione di tipo probabilistico consente di individuare le aree pericolose e di classificarle in funzione della probabilità che si verifichino forti terremoti e delle frequenze con cui ce li possiamo aspettare. Per definire con maggiore precisione l'intervallo di tempo in cui in un dato luogo ci si può aspettare con maggiore probabilità un terremoto, occorrerebbe conoscere quanta energia si è accumulata nella struttura sismo genetica che può scatenare un terremoto in quel luogo e

il modo in cui si libera l'energia, cioè se un po' per volta con molte scosse di bassa magnitudo, oppure con pochi eventi molto forti. Ma anche attraverso lo studio approfondito delle strutture sismo genetiche non saremmo in grado di stabilire il momento esatto in cui avverrà il prossimo terremoto.

Negli ultimi anni la scienza ha fatto notevoli progressi nello studio dei precursori sismici, ovvero di quei parametri chimici e fisici del suolo e del sottosuolo che subiscono variazioni osservabili prima del verificarsi di un terremoto. In futuro lo studio sistematico di questi precursori potrebbe consentire di fissare l'istante iniziale del terremoto, anche se si dovranno evitare falsi allarmi, che potrebbero risultare ancora più dannosi.

La ricerca sui precursori del terremoto si è concentrata su:

- Precursori geofisici: anomalie delle velocità e delle caratteristiche delle onde sismiche P e S, variazioni delle caratteristiche magnetiche ed elettriche delle rocce e dell'atmosfera;
- Precursori sismologici: prima di un grosso evento sismico si possono verificare una serie di microtremiti, rilevabili solo attraverso gli strumenti, o un cambiamento nella distribuzione della sismicità;
- Precursori geodetici: modifiche nella quota, nella posizione, nell'inclinazione di parti della superficie del suolo e nella velocità degli spostamenti misurati;
- Precursori geochimici: variazione della concentrazione nelle acque sotterranee e nei gas al suolo di alcuni elementi chimici radioattivi tra cui il gas radon;
- Precursori idrologici: variazione del livello della falda acquifera nel sottosuolo, misurata nei pozzi.

Nonostante la comprensione del fenomeno e la conferma della validità del modello genetico del terremoto ipotizzato dai sismologi, la previsione dei terremoti basata sui precursori ha dato finora risultati deludenti e contraddittori. Nessun precursore si verifica regolarmente prima di ogni terremoto importante, per questo la ricerca si sta orientando verso l'osservazione contemporanea di più fenomeni. Ad esempio, se è vero che gli animali assumono comportamenti inusuali prima del verificarsi di un evento sismico, non è sempre vero che ad una particolare agitazione di cani e gatti corrisponda un terremoto. Per evitare gli effetti di una scossa sismica è necessario ridurre i fattori di rischio, agendo in particolare sulla qualità delle costruzioni. La prevenzione – costruire bene – resta dunque l'unico modo efficace per ridurre le conseguenze di un terremoto.

## Prevenzione

In Italia c'è un ufficio specifico dedicato al rischio sismico e vulcanico gestito dal Dipartimento di Protezione Civile che elabora i criteri e le metodologie per la valutazione e la riduzione del rischio sismico, sviluppa le competenze tecnico-scientifiche per la previsione dell'impatto del terremoto sul territorio e opera per l'ottimizzazione degli interventi in condizione di emergenza e di ricostruzione post-sisma.

Inoltre, formula indirizzi in ordine alla classificazione sismica e alla normativa per le costruzioni in zona sismica, dà supporto tecnico ed assistenza alle altre amministrazioni centrali e periferiche dello stato e monitora il territorio per determinare rapidamente le caratteristiche e gli effetti dei terremoti. Promuove e realizza iniziative di sensibilizzazione sui temi del rischio sismico e della prevenzione.

## Rischio vulcanico

Il vulcanismo in Italia deve la sua origine ad un ampio processo geologico che ha interessato tutta l'area mediterranea, legato alla convergenza tra la placca tettonica euroasiatica e quella africana.

Il processo, iniziato 10 milioni di anni fa, contemporaneamente alla costruzione dei rilievi montuosi della catena appenninica, è dovuto allo scorrimento della placca africana sotto quella euroasiatica e alla conseguente formazione di aree caratterizzate da vulcanismo. È infatti in queste aree che, all'interno della terra, si realizzano le condizioni per la formazione dei magmi e per il loro trasporto verso la superficie.

Sebbene meno frequenti e devastanti dei terremoti, le eruzioni vulcaniche rappresentano un forte rischio per le zone densamente popolate del territorio italiano.

### Descrizione del rischio vulcanico

Il rischio vulcanico si può definire come il prodotto della probabilità di occorrenza di un evento eruttivo per il danno che ne potrebbe conseguire. Il rischio, quindi, è sempre traducibile nell'equazione:

$$R = P \times V \times E.$$

In generale la Vulnerabilità delle persone e degli edifici risulta sempre elevata quando si tratta di fenomenologie vulcaniche. Il rischio è minimo solo quando lo sono anche la Pericolosità o il Valore Esposto. È il caso di vulcani "estinti"; vulcani che presentano fenomenologie a pericolosità limitata; oppure di vulcani che si trovano in zone non abitate.

Quanto è maggiore la probabilità di eruzione, tanto maggiore è il rischio. A parità di pericolosità invece il rischio aumenta con

l'aumentare dell'urbanizzazione dell'area circostante il vulcano. Per fare un esempio, il rischio è più elevato per il Vesuvio, nei cui dintorni vivono 600.000 persone, piuttosto che per i vulcani dell'Alaska, che si trovano in zone a bassa densità di popolazione.

### Eruzioni vulcaniche

Le eruzioni vulcaniche si verificano quando il magma, proveniente dall'interno della terra, fuoriesce in superficie. Possono avvenire dalla bocca del vulcano – è il caso del Vesuvio – o da bocche che si aprono in punti diversi, nel caso dei Campi Flegrei o dell'Etna. La durata delle eruzioni è variabile: possono durare poche ore o anche decine d'anni. Il vulcano Kilauea nelle isole Hawaii, ad esempio, è in eruzione dal 1986.

### Fenomeni precursori

In genere, le eruzioni vulcaniche sono precedute e accompagnate da alcuni fenomeni tra cui:

- Innesco di fratture (terremoti) causato dall'induzione di tensioni meccaniche nelle rocce;
- Rigonfiamento o cambiamento di forma dell'edificio vulcanico provocato dall'intrusione del magma;
- Variazioni del campo gravimetrico e magnetico nell'intorno dell'edificio vulcanico;
- Incremento e cambiamento di composizione delle emanazioni gassose dai crateri e dal suolo;
- Variazioni delle caratteristiche fisico-chimiche delle acque di falda.

Questi fenomeni, che accompagnano la risalita del magma, possono essere rilevati da opportune reti strumentali fisse, in acquisizione 24 ore

al giorno, oppure attraverso la reiterazione periodica di campagne di misura.

### Classificazione

Per i vulcani non esiste una scala di magnitudo come quella usata per i terremoti ma vi sono diverse misure e informazioni che possono aiutare nella classificazione delle eruzioni. Una prima classificazione distingue le eruzioni vulcaniche effusive o esplosive. Le prime sono caratterizzate da una bassa esplosività e da emissioni di magma fluido che scorre lungo i fianchi del vulcano. Nelle seconde, il magma si frammenta in brandelli di varie dimensioni, chiamati piroclasti, che vengono espulsi dal vulcano con violenza.

Una seconda classificazione delle eruzioni vulcaniche si ottiene dalla combinazione di dati quantitativi (volume prodotti emessi, frammentazione del magma ed altezza della colonna eruttiva) e da osservazioni qualitative. Si esprime attraverso l'indice di esplosività vulcanica (VEI) un indice empirico che classifica l'energia delle eruzioni esplosive con valori che vanno da 0 a 8. In base a questa classificazione, le eruzioni si distinguono in Hawaiana, Stromboliana, Stromboliana/Vulcanica, Vulcanica, Sub-pliniana, Pliniana, Krakatoiana, Ultra-pliniana.

**Fig. 4.** Etna. Eruzione del 28 febbraio 2013.



Fonte: [www.ilmetropolitano.it](http://www.ilmetropolitano.it)

## Prodotti

Da eruzioni effusive si generano prevalentemente colate di lava. Esse scorrono sulla superficie terrestre con una temperatura che va dai 700° ai 1.200° C e con una velocità che dipende dalla viscosità del magma.

Da eruzioni esplosive si origina invece la ricaduta di materiali grossolani (bombe e blocchi) e di materiali fini (ceneri e lapilli). Le bombe vulcaniche sono frammenti di lava che, espulsi dal vulcano, si raffreddano fino a solidificarsi prima di raggiungere il suolo, acquisendo forme aerodinamiche durante il volo. I blocchi, invece, sono frammenti di roccia di dimensioni variabili, strappati dalle pareti del condotto vulcanico durante l'esplosione. Anche lapilli e ceneri sono frammenti di magma espulsi durante un'eruzione esplosiva ma si tratta di materiali molto più fini. Le ceneri, in particolare, sono minuscole e possono essere trasportate dal vento per diversi chilometri.

Durante le eruzioni esplosive, si possono verificare colonne eruttive. Spesso, dal collasso di tali colonne, si originano colate piroclastiche, ovvero nubi più dense dell'aria, costruite da frammenti di rocce e gas, e caratterizzate da elevata temperatura e velocità.

Il materiale piroclastico derivante da eruzioni esplosive, se mescolato con acqua, può portare alla formazione di colate di fango – o lahars – che scorrono, con elevata energia e velocità lungo le pendici del vulcano, incanalandosi preferibilmente lungo le valli fluviali.

Vicino ai crateri o ai fianchi di vulcani attivi e in aree idrotermali in cui i centri vulcanici non sono più attivi spesso si verificano anche emanazioni di vapore e di altri gas vulcanici. Fuoriuscendo da piccole ma profonde fessure nel suolo nelle quali si raggiungono temperature che vanno da circa 100° C fino a 900°C, a contatto con l'aria, a causa

della sensibile diminuzione di temperatura, i gas condensano formando i caratteristici fumi e concrezioni.

#### Effetti sul territorio

L'attività di un vulcano può essere caratterizzata dall'emissione di modeste quantità di magma, con limitati effetti sull'ambiente, o al contrario da eventi eruttivi catastrofici capaci di modificare profondamente l'ambiente circostante il vulcano e perturbare il clima anche a livello globale.

Vi sono inoltre altri fenomeni che, anche se non direttamente connessi all'attività vulcanica e poco frequenti, risultano pericolosi e possono determinare significative variazioni sul territorio.

Il movimento o la caduta di materiale roccioso o sciolto, a causa dell'effetto della forza di gravità, può generare alcune frane. Questi fenomeni di instabilità possono interessare tutti gli edifici vulcanici i cui fianchi acclivi sono spesso costituiti da materiale incoerente, e quindi facilmente mobilizzabile. Possono dare luogo a profonde trasformazioni e innescarsi in seguito a intensa fatturazione, attività sismica o eruzioni.

Attività vulcanica sottomarina, terremoti sottomarini e frane che si riversano in mare possono dare origine a maremoti (tsunami). L'energia propagata da questa serie di onde è costante e varia a seconda dell'altezza e velocità. Quindi, quando l'onda si avvicina alla terra, la sua altezza aumenta mentre diminuisce la sua velocità. Nei casi più eclatanti le onde viaggiano a velocità elevate, fino a 700 km/h, e la loro altezza può crescere fino a 30 m quando raggiungono la linea di costa.

Per la ricaduta di materiale incandescente sul suolo vegetato o durante l'avanzamento di una colata lavica possono infine generarsi anche incendi.

## Vulcani in Italia

Uno dei parametri considerati dalla comunità scientifica internazionale per classificare i vulcani italiani è lo stato di attività, in base al quale si suddividono in estinti, quiescenti ed attivi.

Vulcani estinti: si definiscono estinti i vulcani la cui ultima eruzione risale ad oltre 10.000 anni fa. Tra questi ci sono i vulcani Salina, Amiata, Vulcini, Cimini, Vico, Sabatini, Isole Pontine, Roccamonfina e Vulture.

Vulcani quiescenti: si tratta di vulcani che hanno dato eruzioni negli ultimi 10.000 anni ma che attualmente si trovano in una fase di riposo.

Fig. 5. Vulcani in Italia.



Fonte: [www.ptotezionecivile.it](http://www.ptotezionecivile.it)

Secondo una definizione più rigorosa, si considerano quiescenti i vulcani il cui tempo di riposo attuale è inferiore al più lungo periodo di

riposo registrato in precedenza. Si trovano in questa situazione: Colli Albani, Campi Flegrei, Ischia, Vesuvio, Lipari, Vulcano, Panarea, Isola Ferdinandea e Pantelleria. Tra questi, Vesuvio, Vulcano e Campi Flegrei, hanno una frequenza eruttiva molto bassa e si trovano in situazioni di condotto ostruito. Non tutti i vulcani quiescenti presentano lo stesso livello di rischio, sia per la pericolosità dei fenomeni attesi, sia per la diversa entità della popolazione esposta. Inoltre alcuni presentano fenomeni di vulcanismo secondario – come degassamento dal suolo, fumarole – che nell’ordinario possono indurre a situazioni di rischio.

Vulcani attivi: si definiscono, infine, attivi i vulcani che hanno dato eruzioni negli ultimi anni. Si tratta dei vulcani Etna e Stromboli che eruttano frequentemente e che, per le condizioni di attività a condotto aperto, presentano una pericolosità ridotta ed a breve termine.

Vulcani sottomarini: un’ultima categoria di attività vulcanica in Italia è concentrata anche nelle zone sommerse del Mar Tirreno e del Canale di Sicilia. Alcuni vulcani sottomarini sono ancora attivi, altri ormai estinti rappresentano delle vere e proprie montagne sottomarine. Oltre ai più noti Marsili, Vavilov e Magnaghi, vanno ricordati i vulcani sottomarini Palinuro, Glauco, Eolo, Sisifo, Enarete e i numerosi apparati vulcanici nel Canale di Sicilia.

## Previsione

Prevedere un’eruzione vulcanica significa prevedere quando avverrà e di che tipo sarà. Per poter determinare “il quando” è necessario installare delle reti di monitoraggio che rilevano una serie di parametri fisico-chimici indicativi dello stato del sistema vulcanico e ogni loro eventuale variazione rispetto al livello di base individuato.

La previsione a breve-medio termine si basa infatti sul riconoscimento e sulla misura dei fenomeni che accompagnano la risalita del magma verso la superficie, che vengono detti, come già visto in precedenza, fenomeni precursori.

Questi fenomeni possono essere rilevati da opportune reti strumentali fisse che acquisiscono dati 24 ore al giorno, oppure attraverso campagne di misura periodiche. Il monitoraggio e la sorveglianza dei vulcani italiani è condotta e coordinata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), che opera in convenzione con il Dipartimento di Protezione Civile, attraverso le proprie Sezioni preposte al monitoraggio vulcanico (Sezione di Napoli – Osservatorio Vesuviano, Sezione di Catania, Sezione di Palermo) e dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Firenze. I segnali dei principali sistemi di monitoraggio e sorveglianza gestiti da questi Centri di Competenza convergono presso il Centro Funzionale Centrale per il Rischio Vulcanico per consentire la condivisione in tempo reale di dati e informazioni e la rapida valutazione delle criticità.

Per prevedere invece “di che tipo” sarà la prossima eruzione, qualora questa si verifichi (previsione dei possibili scenari eruttivi futuri), occorre effettuare studi sulla storia eruttiva del vulcano. Un altro importante contributo è dato dagli studi geofisici – ad esempio, gravimetrici e di tomografia sismica – volti a definire quale sia la struttura profonda del vulcano e il suo stato attuale.

## Prevenzione

Fra le attività di prevenzione, molte delle quali svolte dal Centro Funzionale Centrale per il Rischio Vulcanico, una struttura interna a

supporto tecnico-scientifico del Dipartimento di protezione civile, rientrano:

- Valutazione delle criticità dei vulcani a supporto delle decisioni;
- Studi di pericolosità: ricostruendo la storia eruttiva del vulcano tenendo conto dello stato in cui si trova attualmente, è possibile fare previsioni sul tipo di eruzione attesa più probabile;
- Definizione degli scenari di riferimento ed elaborazione di mappe di pericolosità e rischio: individuato il tipo di eruzione più probabile, è possibile predisporre degli scenari eruttivi, anche attraverso lo sviluppo di modelli di simulazione fisico-matematici, ed elaborare delle mappe di pericolosità e rischio;
- Progetti di ricerca: la promozione e la realizzazione di progetti scientifici in ambito vulcanologico permettono di approfondire le conoscenze sul rischio vulcanico e migliorare così le metodologie e le azioni di protezione civile;
- Pianificazione d'emergenza: redatta sulla base di uno o più scenari eruttivi e delle corrispondenti mappe di pericolosità, prevede che tutte le azioni da intraprendere in caso di crisi e generalmente contempla l'evacuazione della popolazione dalle aree esposte a pericolo;
- Pianificazione territoriale: per evitare nuove costruzioni nelle aree esposte, è importante che il rischio vulcanico sia tenuto in considerazione nella pianificazione del territorio;
- Riduzione della vulnerabilità: è in fase di studio la possibilità di ridurre la vulnerabilità delle costruzioni sottoposte ad alcune fenomenologie vulcaniche di minore impatto (es. caduta e accumulo di ceneri);

- Esercitazioni e attività di educazione e informazione delle popolazioni esposte a rischio: viene promosso lo sviluppo di iniziative, soprattutto incontri educativi ed esercitazioni, volti ad incrementare la conoscenza e la percezione dei rischi, dei piani di emergenza, delle norme di comportamento da osservare in caso di crisi e per far crescere la cultura di protezione civile.
- Interventi per la riduzione del rischio: dove possibile e opportuno vengono realizzati attraverso tecnologie avanzate, interventi strutturali che riducono l'esposizione della popolazione a rischio di eruzione vulcanica.

#### Emergenze rischio vulcanico

In Italia, i vulcani che hanno dato eruzioni negli ultimi anni sono lo Stromboli e l'Etna. Il primo fa parte dell'arcipelago delle Isole Eolie il secondo si trova sulla costa orientale della Sicilia.

Alcune eruzioni verificatesi negli ultimi dieci anni, per intensità ed estensione, hanno richiesto di essere fronteggiati con mezzi e poteri straordinari. Con decreti a firma del Presidente del Consiglio dei Ministri, per le eruzioni dei Vulcani Stromboli ed Etna, sono stati dichiarati e poi più volte prorogati gli Stati di Emergenza.

Nella gestione delle emergenze è stato coinvolto tutto il Servizio Nazionale di Protezione Civile che è intervenuto con propri uomini e mezzi sui territori interessati, per attuare i piani d'emergenza, soccorrere le popolazioni esposte e mitigarne gli effetti dannosi, attivando e coordinando iniziative di difesa attiva (es. deviazione delle colate laviche) o passiva (es. evacuazione pianificata, raccolta e smaltimento ceneri, distribuzione di dispositivi di auto protezione per la caduta di ceneri).

## Cambiamenti climatici

Fin dal suo formarsi la terra è stata stravolta da innumerevoli cataclismi, alcuni di essi dovuti a cambiamenti climatici che hanno portato il pianeta a vivere ere di siccità, ere glaciali ed ere con clima temperato come questa che ha favorito lo sviluppo della specie umana. Tali cambiamenti sono dovuti al naturale e ciclico mutare delle condizioni astronomiche ma richiedono tempi geologici, o comunque decine di migliaia di anni, per cambiare radicalmente il tipo di clima dell'intero pianeta, tant'è vero che, come appena detto, se ne parla in termini di ere. Altre cause naturali che potrebbero innescare tali mutamenti, ma in termini più repentini, sono eruzioni vulcaniche particolarmente violente o impatto con meteoriti di notevoli dimensioni. Queste situazioni estreme causano il diffondersi in atmosfera di polveri e gas che impediscono il normale irraggiamento del sole causando, a secondo della tipologia dell'evento, un innalzamento o un abbassamento della temperatura globale del pianeta per periodi più o meno lunghi ma di certo non paragonabili ad ere geologiche.

Quella che stiamo vivendo tra XX e XXI secolo è una situazione che sta causando un progressivo innalzamento delle temperature globali. Il mondo scientifico si è inizialmente diviso tra chi pensava fosse una concausa di un susseguirsi di tre o quattro violente eruzioni vulcaniche verificatesi nel corso del '900 e chi affermava fosse colpa dell'irresponsabile ed esponenziale uso di fonti energetiche fossili che hanno come prodotto di scarto gas nocivi, principalmente anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), ma anche altre innumerevoli emissioni di elementi chimici pericolosi, che causano il cosiddetto effetto serra, il quale provoca questo continuo innalzamento delle temperature.

Negli ultimi anni però non si può fare a meno di considerare come la seconda ipotesi possa sostenere un ruolo importante nella situazione attuale.

Tale cambiamento climatico innesca però un effetto domino di concause: fenomeni a livello globale come lo scioglimento dei ghiacci polari e dei ghiacciai di montagna che a cascata provocano l'innalzamento del livello del mare, un maggiore rischio di esondazione dei corsi d'acqua, eventi meteorologici sempre più violenti, una sempre più accentuata predisposizione dei suoli al rischio idrogeologico ed estremizzazione dei climi temperati verso climi tropicali.

Di queste conseguenze repentine e straordinarie ne siamo testimoni quotidianamente nel corso degli ultimi anni considerando il più volte citato pericolo che la crescita del livello del mare possa sommergere intere isole nel Pacifico o comunque allagare tutte le città e le loro comunità che sulla costa si sono insediate e costituite. Allo stesso modo siamo stati testimoni dell'aumento sia numerico che di intensità delle tempeste tropicali che, sempre più spesso, si trasformano in uragani. Inoltre vediamo i fenomeni della desertificazione e della siccità avanzare in tutti i continenti ed incendi sempre più spaventosi devastare i territori.

A questo proposito da circa 20 anni continuano a proporsi politiche globali per rallentare le emissioni di gas nocivi in atmosfera, considerati i maggiori responsabili del riscaldamento del clima, contribuendo allo sviluppo di nuovi rami dell'economia (green economy) e di nuove tecnologie per l'utilizzo delle cosiddette fonti energetiche rinnovabili.

Anche in Italia, per tornare ad occuparci dei cambiamenti climatici, si risente di queste modificazioni; hanno luogo, nel nostro paese, eventi meteorologici sempre più estremi. Nuove terminologie come "bombe

d'acqua" vanno a sottolineare improvvisi e violenti temporali che in poche ore sono capaci di riversare sui territori da essi colpiti quantità di piogge talmente abbondanti da raggiungere livelli che, generalmente, venivano toccati dalle precipitazioni di un paio di mesi.

Trasformandosi così il clima e non essendo i territori pronti ed organizzati a far fronte a questo tipo di eventi si verificano sempre più frequentemente spiacevoli e catastrofici episodi nei quali spesso si contano, oltre ai danni materiali, purtroppo, anche delle vittime.

## Servizio Nazionale di Protezione Civile

*Con “Protezione Civile” si intendono tutte le strutture e le attività messe in campo dallo Stato per tutelare l'integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni o dal pericolo di danni derivanti da calamità naturali, da catastrofi e da altri eventi calamitosi.*

**Fig. 6.** Logo Protezione Civile Italiana



Fonte: [www.protezionecivile.it](http://www.protezionecivile.it)

Il soccorso alla popolazione in emergenza è l'attività che identifica la funzione principale della protezione civile, anche se negli anni le sue competenze si sono estese allo sviluppo della conoscenza dei rischi e delle azioni per mitigarne gli effetti. La legge 225 del 1992 istitutiva del servizio nazionale stabilisce, infatti, che anche la previsione e la prevenzione dei rischi rientrano tra le attività di protezione civile perché contribuiscono alla tutela delle persone e alla salvaguardia del territorio.

I programmi di previsione e prevenzione sono lo strumento per studiare le caratteristiche del territorio ed individuare le priorità di intervento e i tempi con cui avviare le azioni di protezione civile, in funzione della pericolosità di un evento, della vulnerabilità del territorio e della disponibilità finanziaria. Sono anche il presupposto per la definizione dei piani di emergenza, cioè le procedure operative da attuare nel caso in cui si verifichi un evento in un determinato scenario. I piani di emergenza sono distinti per rischio e riferiti ad aree specifiche del territorio italiano. I piani, e in generale il soccorso in emergenza, si basano sul metodo Augustus, cioè su una pianificazione flessibile, che ha l'obiettivo di coordinare le componenti e le strutture operative impegnate sul campo. I piani vengono verificati con le esercitazioni di protezione civile, che hanno anche obiettivo di addestrare gli operatori e di sensibilizzare la popolazione sui comportamenti corretti da adottare in caso di calamità.

Anche le campagne di comunicazione e le altre attività di informazione hanno lo scopo di far conoscere a ciascun cittadino i rischi del suo territorio e renderlo partecipe alle attività di prevenzione. Tra queste, il volontariato di protezione civile, che conta oggi 1.300.000 iscritti, è il fenomeno che meglio esprime il coinvolgimento delle persone nella salvaguardia e difesa del proprio territorio.

#### Dipartimento di Protezione civile

Il Dipartimento ha un ruolo di indirizzo, in accordo con i governi regionali e le Autonomie locali, dei progetti e delle attività per la prevenzione, la previsione e il monitoraggio dei rischi e delle procedure di intervento comuni a tutto il sistema.

Partecipa, inoltre, ad interventi all'estero, nell'ambito del Meccanismo Europeo di Protezione Civile o di accordi bilaterali, e promuove iniziative e programmi per migliorare la previsione e prevenzione dei rischi.

#### Attività di previsione

- Sistema di allertamento nazionale. Alla rete dei Centri Funzionali (distribuita su tutto il territorio nazionale) spetta di svolgere quell'attività di protezione, monitoraggio e sorveglianza in tempo reale dei fenomeni meteorologici che rende possibile la prefigurazione dei possibili conseguenti scenari di rischio. L'allertamento del Sistema di Protezione Civile, ai vari livelli territoriali, è invece compito e responsabilità dei presidenti delle regioni e delle province autonome o dei soggetti da loro delegati (per esempio i Direttori della protezione civile regionale).
- Zone d'allerta. Ai fini della previsione e della prevenzione del rischio idrogeologico e idraulico, secondo la direttiva 27 febbraio 2004, le regioni e le province autonome, anche cooperando tra loro e d'intesa con il Dipartimento, hanno suddiviso e/o aggregato i bacini idrografici di propria competenza in zone di allerta, ovvero in ambiti territoriali omogenei per gli effetti idrogeologici e idraulici attesi, a seguito di eventi meteorologici avversi.
- Soglie e livelli di criticità. Per ciascuna zona di allerta, le regioni e le province autonome, anche cooperando tra loro e d'intesa anche con il dipartimento, hanno identificato alcuni possibili precursori, o indicatori, del possibile verificarsi di fenomeni di dissesto e ne hanno determinato i valori critici, in modo da costruire un sistema di soglie di riferimento. A questo sistema di soglie corrispondono

degli scenari di rischio, distinti in livelli di criticità crescente: ordinaria (smottamenti localizzati, allagamenti di sottopassi, rigurgiti fognari, piene improvvise o colate rapide); moderata (esondazioni ed attivazione di frane e colate in contesti geologici critici); elevata (estese inondazioni e frane diffuse).

- Livelli di allerta. Sulla base delle valutazioni e dei livelli di criticità dichiarati, al presidente della regione compete l'allertamento del Sistema di Protezione Civile Locale, secondo determinati livelli di allerta che vengono comunicati anche al Dipartimento della Protezione Civile. I diversi livelli di allerta rappresentano le fasi codificate di attivazione delle strutture che comportano la messa in atto di azioni di prevenzione del rischio e gestione dell'emergenza. È al sindaco che compete l'attivazione di quanto previsto nel proprio Piano Protezione Civile e, in particolare, l'informazione alla popolazione. Al dipartimento compete l'informazione e l'allertamento delle componenti statali e delle strutture operative del servizio nazionale di protezione civile.

### Attività di prevenzione

La conoscenza del territorio e delle soglie di pericolo per i vari rischi costituisce la base, oltre che per le attività di previsione, per definire gli stati di attivazione/attenzione, preallarme e allarme, per i rischi prevedibili, a cui corrispondono determinate procedure nella pianificazione d'emergenza.

È compito delle componenti di protezione civile, ai vari livelli, individuare gli interventi utili a ridurre entro soglie accettabili la probabilità che si verifichino eventi disastrosi, o almeno a limitare il possibile danno. Tra queste azioni è fondamentale l'informazione alla

popolazione e l'indicazione dei comportamenti da adottare in relazione ai rischi di un determinato territorio.

I programmi di previsione e prevenzione sono lo strumento per individuare le priorità di intervento e i tempi con cui attuare azioni di protezione civile, in funzione della pericolosità di un evento, della vulnerabilità del territorio e della disponibilità finanziaria. Il Dipartimento della Protezione Civile dà linee guida per la preparazione dei programmi di previsione e prevenzione, sono poi gli enti locali, in particolare province e comuni, a metterli in pratica con attività di previsione e interventi di prevenzione.

Le attività di prevenzione vanno all'individuazione dei rischi del territorio alla realizzazione di sistemi per ridurre il rischio. È il caso, ad esempio, della classificazione sismica del territorio italiano che ha permesso di delineare le norme antisismiche per la costruzione degli edifici.

#### Informazione, formazione ed esercitazioni

Uno degli aspetti centrali della prevenzione è sensibilizzare la popolazione sui rischi del territorio, su cosa fare in caso di pericolo, e su come agevolare i soccorsi durante una calamità. A questo proposito il Dipartimento di Protezione Civile promuove campagne di attività di informazione, anche con la collaborazione di altre istituzioni e associazioni.

Il Dipartimento promuove anche attività di formazione, in stretta collaborazione con gli enti territoriali per favorire la crescita di una "cultura di protezione civile". Le attività sono rivolte al volontariato, ai "livelli territoriali competenti" cioè regioni, province, comunità montane, comuni e alla scuola.

Anche con le esercitazioni si realizzano attività di prevenzione perché vengono valutate l'efficacia e la validità di un modello di intervento per fronteggiare un'emergenza, i piani, le procedure decisionali e la gestione dell'informazione. Le esercitazioni vengono promosse ad ogni livello del Servizio nazionale, e quando organizzate dal Dipartimento prevedono anche il coinvolgimento di altri paesi.

## **Piani di emergenza**

I programmi sono il presupposto per la definizione dei piani di emergenza, cioè le procedure operative da attuare quando si verifica un evento in un determinato scenario. I piani di emergenza sono distinti per rischio e riferiti ad aree specifiche del territorio italiano. Al Dipartimento compete la pianificazione d'emergenza per eventi "attesi", che per natura ed estensione richiedono l'intervento degli organi centrali dello stato. Le regioni danno linee guida per la preparazione dei piani provinciali per gli eventi di tipo B, e i comuni predispongono i piani di tipo A, a seconda dei rischi del loro territorio.

Il piano d'emergenza recepisce il programma di previsione e prevenzione, ed è lo strumento che consente alle autorità di predisporre e coordinare gli interventi di soccorso a tutela della popolazione e dei beni in un'area a rischio. Ha l'obiettivo di garantire con ogni mezzo il mantenimento del livello di vita "civile" messo in crisi da una situazione che comporta gravi disagi fisici e psicologici.

Struttura del piano

Il piano si articola in tre parti fondamentali:

1. Parte generale: raccoglie tutte le informazioni sulle caratteristiche e sulla struttura del territorio;
2. Lineamenti della pianificazione: stabiliscono gli obiettivi da conseguire per dare un'adeguata risposta di protezione civile ad una qualsiasi situazione d'emergenza, e le competenze dei vari operatori;
3. Modello d'intervento: assegna le responsabilità decisionali ai vari livelli di comando e controllo, utilizza le risorse in maniera razionale, definisce un sistema di comunicazione che consente uno scambio costante di informazioni.

## Obiettivi del piano

Un piano per le operazioni di emergenza è un documento che:

- Assegna la responsabilità alle organizzazioni e agli individui per fare azioni specifiche, progettate nei tempi e nei luoghi, in un'emergenza che supera la capacità di risposta o la competenza di una singola organizzazione;
- Descrive come vengono coordinate le azioni e le relazioni fra organizzazioni;
- Descrive in che modo proteggere le persone e la proprietà in situazioni di emergenza e di disastri;
- Identifica il personale, l'equipaggiamento, le competenze, i fondi e altre risorse disponibili da utilizzare durante le operazioni di risposta;
- Identifica le iniziative da mettere in atto per migliorare le condizioni di vita degli eventuali evacuati dalle loro abitazioni.

È un documento in continuo aggiornamento, che deve tener conto dell'evoluzione dell'assetto territoriale e delle variazioni negli scenari

attesi. Anche le esercitazioni contribuiscono all'aggiornamento del piano perché ne convalidano i contenuti e valutano le capacità operative e gestionali del personale. La formazione aiuta, infatti, il personale che sarà impiegato in emergenza a familiarizzare con le responsabilità e le mansioni che deve svolgere in emergenza.

Un piano deve essere sufficientemente flessibile per essere utilizzato in tutte le emergenze, incluse quelle impreviste, e semplice in modo da divenire rapidamente operativo.

## **Attività di soccorso**

Compito del Servizio Nazionale di Protezione Civile è agire in modo da ridurre al minimo il tempo che intercorre tra una calamità e i primi soccorsi e interventi. A questo proposito nel Dipartimento della Protezione Civile è attiva una sala operativa di monitoraggio, denominata Sistema, in funzione 24 ore su 24, che ha il compito di raccogliere, verificare e diffondere le informazioni alle componenti e alle strutture operative, sia a livello centrale che locale.

Quando si verifica una calamità, Sistema raccoglie le informazioni sulla portata dell'evento e valuta se le risorse locali siano sufficienti a farvi fronte.

### Eventi di protezione civile

Per identificare più facilmente quale componente della protezione civile deve mobilitarsi la legge 225 del '92 all'art. 2 ha classificato gli eventi, secondo estensione e gravità, in tre tipi:

- Eventi A: eventi naturali, connessi con l'attività dell'uomo, su cui possono intervenire singoli enti e amministrazioni in via ordinaria.
- Eventi B: eventi naturali, connessi con l'attività dell'uomo, che comportano l'intervento coordinato di più enti e amministrazioni in via ordinaria;
- Eventi C: calamità naturali o connesse con l'attività dell'uomo che in ragione della loro intensità ed estensione devono, con immediatezza d'intervento, essere fronteggiate con mezzi e poteri straordinari da impiegare durante limitati e predefiniti periodi di tempo.

#### Coordinamento delle attività nei centri operativi

Ai vari livelli territoriali e funzionali, il coordinamento segue i principi del metodo Augustus, che permette una gestione semplice e flessibile dell'emergenza. Gli organi di coordinamento sono i "Centri Operativi", organizzati in funzioni di supporto, associate ai diversi settori di attività di intervento, es. "tecnica e pianificazione" o "volontariato". Per ciascuna funzione è individuato un responsabile che, in situazione ordinaria, provvede all'aggiornamento dei dati e delle procedure in emergenza, in emergenza, invece, coordina e garantisce il raccordo con le diverse funzioni.

In base alla situazione prevista o in atto, il Centro di Coordinamento Sistema, attivo presso la Sala Situazione Italia, assume diversi gradi di attivazione, chiamati Stati di Configurazione, secondo una procedura interna. In caso di eventi di tipo C, la Sala Operativa si configura come Unità di Crisi e viene convocato il Comitato Operativo, che ha il compito di indirizzare e coordinare l'intervento in emergenza.

Negli ultimi anni con un lavoro sistematico e l'iniziativa delle strutture decentrate soprattutto a livello regionale, si sono ridotti i tempi medi di soccorso. È anche aumentata la conoscenza delle azioni necessarie e la capacità di operare per ridurre il danno alle persone, alle cose, al patrimonio e ai beni culturali e i tempi per il ripristino delle normali condizioni di vita nelle zone disastrose.

#### Attività di post-emergenza

Nella gestione delle emergenze di tipo C, il dipartimento della protezione civile ha la funzione di coordinamento per favorire il ritorno alle normali condizioni di vita. Con ordinanze del presidente del consiglio dei ministri, vengono individuate le iniziative, i fondi e i responsabili della gestione post-emergenza, come Commissari delegati o Soggetti attuatori.

Il dipartimento promuove queste iniziative in collaborazione con i Governi regionali e le altre amministrazioni competenti, e in linea con i programmi di tutela e risanamento del territorio. Le azioni variano in base al tipo di rischio e all'entità dell'evento e comprendono le diverse azioni necessarie al ripristino delle normali condizioni di vita.

Ad esempio, per l'emergenza terremoto in Abruzzo, indipendentemente dalla validità o meno delle azioni, la scelta di una delle attività fondamentali è stato il rilevamento dell'agibilità delle costruzioni e l'organizzazione e gestione della fase post-terremoto con la costruzione di abitazioni provvisorie, e la realizzazione di scuole ed edifici pubblici temporanei per garantire la ripresa della normalità.

## **Normativa della Protezione Civile**

Il concetto di protezione civile, fondamentale, altri non è che una versione normata e organizzata dell'espressione di solidarietà, spirito di collaborazione e senso civico sempre esistito all'interno delle comunità e che si faceva concreto nei momenti successivi ad eventi più o meno catastrofici che colpivano territori e popolazioni. Si hanno infatti notizie di ordini religiosi e laici che portavano aiuto volontariamente in occasioni di grandi emergenze già tra l' XI e il XII secolo.

Già nell'Italia pre-unitaria ogni stato aveva una propria organizzazione per affrontare le emergenze ed addirittura un quadro normativo antisismico esisteva già nello Stato Pontificio, Regno delle Due Sicilie e Ducato di Mantova.

L'unità d'Italia però cancella buona parte di questi percorsi normativi in quanto, essendo lo Stato Sabauda, formato da Piemonte, Liguria e Sardegna, un territorio poco soggetto ai terremoti, non si preoccupò di inglobare nel diritto italiano anche la normativa antisismica degli stati annessi, cosa che invece fece per le leggi che regolavano l'organizzazione dell'ingegneria idraulica per la regimazione delle acque interne.

Il quadro legislativo post unitario è molto poco organico, anche perché il soccorso e l'aiuto a popolazioni sinistrate "non è compito prioritario dello stato: il soccorso rientra nel concetto di generosità pubblica" e gli interventi dei militari vengono considerati opere di beneficenza.

La norma cui fare capo in caso di calamità è la legge n. 2359 del 25 giugno 1865 (espropriazioni per causa pubblica) che permette a sindaci e prefetti di disporre della proprietà privata in caso di rottura degli argini, rovesciamento ponti in casi di emergenza in generale.

La prima legge direttamente riferite al soccorso in caso di calamità naturali (in questo caso relativa al solo rischio sismico) è il Rdl n. 1915 del 2 settembre 1919 che definisce il Ministero dei LL PP l'autorità responsabile della direzione e del coordinamento dei soccorsi e dal quale dipendono tutti gli altri enti.

Con la Legge n. 473 del 17 aprile 1925 si affiancano al Ministero dei LL PP gli "organi fondamentali" del Genio Civile con il concorso delle strutture sanitarie. Un'ulteriore apertura si ha con la Legge 833 del 15 marzo 1928 con la quale sono chiamati ad intervenire nei soccorsi anche Pompieri, Ferrovie dello Stato e Croce Rossa e, finalmente, i soccorsi non si limitano ai soli "disastri tellurici" ma anche "di altra natura".

Negli anni '50 e '60 si prova ad organizzare una normativa più completa ed organica ma vari disegni di legge vengono sempre bocciati, solo con l'avvento di nuove calamità si arriverà all'approvazione di strumenti legislativi più idonei. Infatti dopo l'alluvione di Firenze nel 1966, dove i soccorsi ufficiali arrivarono dopo sei giorni, ed il terremoto del Belice nel 1968, dove fallirono sia i soccorsi che la ricostruzione, viene finalmente emanata la legge n. 996 dell'8 dicembre 1970 "Norme sul soccorso e l'assistenza alle popolazioni colpite da calamità – Protezione Civile" nella quale vengono definite le nozioni di calamità naturale e catastrofe ed il concetto di protezione civile intesa come predisposizione e coordinamento degli interventi. Ma il regolamento di questa legge venne approvato solo dopo 11 anni, nel frattempo i terremoti del Friuli nel 1976 e dell'Irpinia nel 1980 avevano mietuto più di 3000 vittime senza che la macchina dei soccorsi fosse minimamente organizzata. Solo allora si fa strada l'idea che la protezione civile non

deve essere pensata solo come soccorso post evento ma anche come strumento di previsione e prevenzione.

La legge 225/92: nasce il Servizio Nazionale

Finalmente nel 1981 il regolamento d'esecuzione della legge 996 del 1970 definisce la protezione civile come compito primario dello stato che acquisisce anche i compiti di prevenzione di eventi calamitosi attraverso l'individuazione e lo studio delle cause che li scatenano, prefetto e commissario di governo hanno il compito di gestire l'emergenza. Il Ministro per il coordinamento della protezione civile viene formalizzato con la 938 del 1982 e funge da commissario perennemente pronto all'intervento in casi di emergenza, e si avvale del Dipartimento di protezione civile capace di coordinare tutte le forze di cui il paese può disporre.

Nel 1992, con la legge n. 225, nasce il Servizio Nazionale della Protezione Civile con il compito di "tutelare l'integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni o dal pericolo di danni derivanti da calamità naturali, da catastrofi e altri eventi calamitosi". Si definiscono qui i quattro ambiti d'azione della protezione civile: previsione, prevenzione, soccorso, ripristino della normalità.

Essa si basa sul principio di sussidiarietà, cioè sulla consapevolezza che in qualunque situazione emergenziale la prima risposta deve essere garantita a livello locale-comunale, da cui il primo responsabile della protezione civile è il sindaco che, in caso di emergenza, assume la direzione ed il coordinamento dei soccorsi e dell'assistenza alla popolazione secondo i piani d'emergenza già in precedenza approvati, quando un comune non è in grado di affrontare un evento a causa della sua gravità si mobilitano i livelli superiori.

Gli eventi calamitosi vengono suddivisi dalla protezione civile, come già detto in precedenza, in tre categorie secondo la gravità: A (livello comunale), B (provinciale e regionale), C (livello nazionale). In caso di livello C il coordinamento viene affidato al Presidente del Consiglio dei Ministri che può nominare dei commissari delegati, deliberare lo stato di emergenza e determinarne la durata ed i limiti territoriali dove esso insiste.

Con la legge 225 viene inserito e riconosciuto il volontariato come componente e struttura operativa del servizio nazionale di protezione civile assicurando un'ampia partecipazione della cittadinanza e delle organizzazioni o associazioni di volontariato sia nelle attività di soccorso che in quelle preventive di previsione e prevenzione di calamità naturali.

Durante gli anni '90, vista la spinta federalista all'interno del dibattito politico nazionale, sulla base dei principi di sussidiarietà e integrazione, alcune funzioni statali, anche di rilevante importanza, passano dallo stato alle regioni ed agli enti locali e funzioni regionali passano sotto il regime locale. Con il D. Lgs n. 112 del 1998, mantenendo come riferimento normativo la 225/92, vengono ulteriormente ridefiniti gli ambiti di intervento ai vari livelli governativi, rientrano tra i compiti dello stato:

- L'indirizzo, la promozione e il coordinamento delle attività in materia di protezione civile;
- La deliberazione e la revoca – d'intesa con le regioni interessate – dello stato di emergenza in casi di eventi di tipo "C";
- L'emanazione di ordinanze;
- L'elaborazione dei piani di emergenza nazionali (per affrontare eventi di tipo "C") e l'organizzazione di esercitazioni.

Le Regioni, invece, si occupano di:

- Predisporre i programmi di previsione e prevenzione dei rischi, sulla base degli indirizzi nazionali;
- Attuare gli interventi urgenti quando si verificano interventi di tipo “B”, avvalendosi anche del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco;
- L’organizzazione e l’impiego del volontariato.

Le province, all’interno del loro ambito territoriale, attuano:

- Attività di previsione e prevenzione dei rischi;
- Predispongono i piani territoriali di emergenza;
- Vigilano sulla predisposizione dei servizi urgenti da attivare in caso di emergenza (eventi di tipo “B”).

I comuni, a livello locale, attuano:

- Attività di previsione e prevenzione dei rischi;
- Predispongono i piani comunali di emergenza;
- Adottano i provvedimenti necessari ad assicurare i primi soccorsi;
- Organizzano l’utilizzo del volontariato di protezione civile comunale.

Con la riforma del Titolo V della Costituzione (Legge costituzionale n. 3 del 2001) anche la Carta costituzionale si occupa espressamente di protezione civile, inserendola tra le materie di competenza regionale.

Il D. Lgs 300 del 1999 istituisce l’Agenzia di Protezione Civile e viene rivoluzionato l’intero assetto gestionale infatti al vertice della protezione civile si colloca il Ministro dell’Interno (e non più il presidente del consiglio) e l’Agenzia di Protezione Civile con compiti scientifici ed operativi (sostituendo il Dipartimento di protezione civile).

Ma questa rivoluzione avrà vita breve infatti con la 401/01 le competenze in materia di protezione civile vengono restituite al

presidenze del consiglio, viene abolita l'Agencia di Protezione Civile e ripristinato il Dipartimento ed, in più, viene introdotto l'ambito dei cosiddetti "grandi eventi" che comporta l'utilizzo del potere di ordinanza. Tale introduzione, della quale parleremo nel prossimo paragrafo, verrà normativamente modificata col la legge n. 27 del 2012 eliminando la gestione dei grandi eventi dalle competenze della protezione civile.

Con la legge 152/05 il potere di ordinanza viene esteso anche per eventi esteri una volta dichiarato lo stato di emergenza dai singoli stati sovrani.

La 100/12 riconduce alle originarie competenze della 225/92 le attività di far fronte alle calamità e di gestione delle emergenze da parte della protezione civile toccando alcune tematiche fondamentali quali:

- classificazione degli eventi calamitosi;
- attività di protezione civile;
- dichiarazione dello stato di emergenza e potere di ordinanza;
- ridefinisce la prima fase di emergenza secondo il "fattore tempo";
- specifica che i mezzi e i poteri straordinari per calamità (eventi di tipo "C") hanno durata temporale limitata e predefinita;
- inserisce la novità che lo stato di emergenza può essere dichiarato non solo al verificarsi di un evento ma anche nell'imminenza dello stesso.

Inoltre con questa legge le ordinanze di protezione civile per la realizzazione degli interventi vengono emanate dal capo del Dipartimento di protezione civile, e non più dal Presidente del Consiglio, e sono immediatamente efficaci se emanate entro i primi trenta giorni dalla dichiarazione dello stato di emergenza, se emanate dopo richiedono il parere del Ministero dell'Economia. Così facendo

viene annullato l'iter già precedentemente normato dalla 10/2011 secondo la quale in qualsiasi caso si necessitava del controllo preventivo del Ministero dell'Economia rallentando i tempi degli interventi più urgenti. Viene altresì annullata la cosiddetta "tassa sulle disgrazie" (sempre inserita all'interno della 10/2011) secondo la quale le regioni dovevano far fronte alle spese per l'emergenza a secondo dei fondi a disposizione nel bilancio ed in caso fare ricorso a tassazioni aggiuntive sulle loro popolazioni. Adesso lo stato di emergenza viene finanziato con il Fondo Nazionale di Protezione Civile, il quale viene annualmente rideterminato dalla legge di stabilità.

Altri passaggi importanti della 100/2012 riguardano l'esplicitazione delle attività di prevenzione quali allertamento, pianificazione d'emergenza, formazione, informazione alla popolazione, diffusione della conoscenza della protezione civile, normative tecniche ed esercitazioni. Definisce inoltre che i piani comunali d'emergenza dovessero essere redatti entro 90 giorni dall'entrata in vigore della legge e periodicamente aggiornati.

## **I grandi eventi**

Il processo di riforma sulle materie di protezione civile è iniziato con la direttiva del 27 luglio 2010, che contiene nuovi indirizzi per la dichiarazione dello stato di emergenza e di grande evento. L'articolo 5 della legge 401 del 2001 ridefinisce le competenze del Presidente del Consiglio in caso di "calamità naturali, catastrofi e grandi eventi che determinino situazioni di grave rischio". Di fatto, c'è equiparazione tra gli eventi di tipo "C" stabiliti dalla legge n. 225 del 1992 e i grandi

eventi che per la loro portata possono provocare disagi alla popolazione e creare situazioni di pericolo. La direttiva del 27 luglio 2010 fornisce una descrizione più accurata di grande evento, definendolo “una situazione straordinaria che può generare stravolgimenti nell’ordinario sistema sociale e può essere causa di accentuazione di rischi per l’integrità della vita, dei beni, degli insediamenti e dell’ambiente”. Per questo, prima che il Consiglio dei Ministri proceda alla dichiarazione di un “grande evento”, il Dipartimento della Protezione Civile si deve attenere a una serie di criteri di riferimento per fornire al Consiglio dei Ministri una conoscenza il più possibile approfondita del contesto di riferimento, consentendo innanzitutto di verificare se la preparazione e lo svolgimento di un evento possa incontrare elementi rilevanti di criticità organizzativa. La direttiva stabilisce anche i parametri necessari per la dichiarazione di grande evento:

- la complessità organizzativa dell’evento;
- la necessità di provvedimenti e piani organizzativi straordinari per garantire la sicurezza;
- la necessità di adottare misure straordinarie per l’uso del territorio;
- la mobilità, la viabilità e i trasporti;
- la definizione ed esecuzione di piani sanitari di natura eccezionale finalizzati a garantire il pronto intervento anche ricorrendo a un utilizzo straordinario di personale, mezzi, strutture;
- l’adozione di misure per evitare che l’evento comporti conseguenze negative per il territorio.

Come recita riguardo ai grandi eventi l’art. 5-bis, comma 5, del decreto-legge 343/2001, convertito nella legge n. 401 del 2001 essi “si interpretano nel senso che i provvedimenti adottati ai sensi delle

predette disposizioni non sono soggetti al controllo preventivo di legittimità di cui all'art. 3 della legge 14 gennaio 1994, n. 20”.

Però quest'ultima norma diede luogo ad una certa tensione fra la Presidenza del Consiglio e la Corte dei Conti, culminata – e, per così dire – perfino documentata, dall'adunanza del 4 marzo 2010, nella quale il giudice contabile ha sostenuto che l'ordinanza n. 3838 (quella con la quale la Presidenza del Consiglio aveva dichiarato grande evento la *Louis Vitton World Series* presso l'arcipelago della Maddalena che si disputò tra fine maggio e inizio giugno 2012) andava trasmessa per il controllo preventivo alla Corte dei Conti, giungendo inoltre a contestare che la situazione valutata dal Governo come “grande evento” fosse realmente tale.

Il giudice contabile ha infatti sostenuto, sempre nella medesima occasione, che i grandi eventi, per rientrare nella competenza della protezione civile, debbono appartenere al più ampio genere costituito dalle situazioni di grave pericolo, mentre nella fattispecie non sussistevano i presupposti richiesti per la dichiarazione di “grande evento” e la conseguente adozione di ordinanze.

Senza voler prendere alcuna posizione in merito ma citando solo i fatti, tale ordinanza fu solo l'ultima di una serie che in meno di 8 anni definì grandi eventi 47 manifestazioni a carattere nazionale ed internazionale, dentro e fuori i confini italiani e celebrativi di avvenimenti religiosi, sportivi e di politica interna ed estera che, spesso, hanno lasciato qualche dubbio sulla reale necessità dell'emanazione di ordinanze di carattere emergenziale e su tutte le conseguenti procedure ed assegnazione di appalti con criteri di urgenza. In queste situazioni veniva a decadere la fiducia riguardo alla chiarezza e trasparenza che avrebbero dovuto caratterizzare l'operato degli enti preposti all'azione.

Quest'azione da parte della Corte dei Conti portò ad un controllo preventivo degli atti commissariali che attuano ordinanze di protezione civile derivante da una norma che recita che il controllo preventivo di legittimità effettuato dalla Corte dei Conti “è un controllo esterno, rigorosamente neutrale e disinteressato, volto unicamente a garantire la legalità degli atti ad essa sottoposti, e cioè preordinato a tutela del diritto oggettivo, che si differenzia pertanto nettamente dai controlli cosiddetti amministrativi”.

Essendo quindi il decreto dichiarativo dell'emergenza o del grande evento e il decreto-legge strumenti concorrenti che rispondono, in sostanza, alle medesime finalità il problema è stato di valutare la compatibilità costituzionale di una tale libertà governativa e di una tale facilità di forme, a fronte di una sostanziale assenza di controllo da parte del Parlamento e di una mancanza di responsabilità politica del Governo per le emergenze così decretate.

Per questi avvenimenti l'Italia è stata condannata dalla Corte di Giustizia ed è stato il diritto europeo a determinare una stretta su procedure troppo disinvoltamente giustificate in base all'emergenza. A questo proposito, infatti, si sono prodotti effetti normativi che prevedono esplicitamente che tutte le leggi istitutive di commissari straordinari per le opere pubbliche contemplino, assieme alla possibilità di deroga di norme primarie, il limite del rispetto delle norme comunitarie.

## **PARTE SECONDA**



### **Pianificazione pre-post emergenza**

Nonostante quanto detto fin ora, il progressivo modificarsi ed evolversi della normativa, gli eventi catastrofici che si sono scatenati negli ultimi anni, fino ai più recenti degli ultimi mesi e, purtroppo, quelli che sicuramente si verificheranno durante e dopo la stesura di questa tesi, sono molti, troppi gli enti cui manca una vera pianificazione d'emergenza. Per certi versi manca anche una semplice organizzazione di base. Se sono 9 le regioni attualmente autonome in materia di Protezione Civile (Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria, Lombardia, Emilia Romagna, Toscana, Veneto, Marche, Campania), 5 sono parzialmente autonome (Umbria, Lazio, Molise, Calabria e Puglia) e ben 5 non si sono ancora dotate dei Centri funzionali per la pianificazione degli interventi di protezione civile (Sardegna, Sicilia, Basilicata, Abruzzo e Friuli Venezia Giulia).

Dai vertici della protezione civile piovono accuse verso gli enti locali e regionali spesso inadempienti verso gli obblighi della pianificazione degli interventi in situazioni d'emergenza. La previsione è importante, fondamentale, ma se ad essa non è affiancata una corretta modalità di svolgimento di azioni da attuare al momento in cui si verifica un'emergenza la previsione è del tutto inutile.

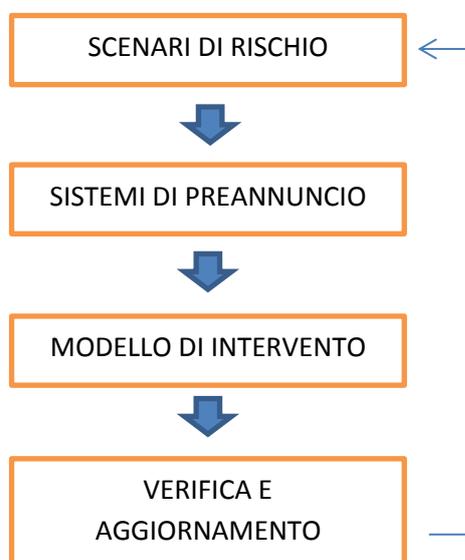
Spesso invece si è in presenza di una programmazione di livello regionale o anche provinciale che però manca di coordinamento con la protezione civile. Per non parlare dell'ormai atavica mancanza di fondi e di mezzi con la quale i comuni, soprattutto i piccoli comuni, devono fare i conti avendo già difficoltà ad affrontare la loro normale gestione, figurarsi prevedere, programmare e pianificare scenari d'emergenza.

Naturalmente bisogna sempre partire da una concreta ed esatta pianificazione del territorio che tenga conto delle sue criticità, segnali le aree a rischio ed organizzi le modalità di allerta alla popolazione che, comunque, saranno diverse da luogo a luogo e da una tipologia di evento all'altra e non, come spesso è accaduto e accade tutt'ora, Comuni e Regioni hanno continuato nell'opera di selvaggio e scriteriato consumo di suolo, ponendo le basi per future catastrofi più gravi. Se i cambiamenti climatici producono con sempre maggiore frequenza eventi estremi, i loro effetti sono stati ancor più acuiti dall'elevata antropizzazione del territorio, dall'aumento del consumo di suolo alla conseguente notevole impermeabilizzazione delle superfici. Un allarme simile a quello lanciato nel rapporto 2012 perfino dall'Istat, che mai si era spinto prima di allora in valutazioni critiche sulle questioni ambientali. E qui l'abusivismo c'entra ben poco. C'entrano invece i piani regolatori sfornati con leggerezza dai Comuni e vidimati con altrettanta leggerezza dalle Regioni. C'entrano programmi territoriali e piani paesistici regionali spesso insensati. C'entrano le sconsiderate variazioni di destinazione d'uso delle superfici che hanno fatto perdere all'Italia negli ultimi quarant'anni qualcosa come 5 milioni di ettari di terreni agricoli. E qui le responsabilità sono tutte delle classi dirigenti locali, spesso coinvolte nel torbido intreccio di interessi affaristici e speculativi.

Dice una indagine di Legambiente che «negli ultimi quindici anni il consumo di suolo è cresciuto in modo abnorme e incontrollato», con il risultato che nel 2011 il 7,6% del territorio italiano non era più naturale (parliamo di una superficie superiore a quella dell'intera Toscana). Si tratta di una percentuale nettamente superiore a quella della media europea (4,3%) e della stessa Germania (6,8%), paese pressoché interamente pianeggiante (mentre un terzo del territorio italiano è montuoso) e con una densità abitativa superiore di circa il 15% rispetto alla nostra.

A questo proposito, dai dati in nostro possesso, nel 2007 a Napoli e Milano il 62% del suolo comunale era impermeabilizzato. A Roma, nei 15 anni fra il 1993 e il 2008, ben 4.800 ettari di terreno agricolo sono stati resi edificabili e occupati da abitazioni senza una reale richiesta abitativa infatti, nel 2009, si contavano nella capitale 245.142 abitazioni vuote: record nazionale assoluto. Ma al secondo posto c'era Cosenza con 165.398 case vuote, numero superiore di quasi due volte e mezzo a quello degli abitanti della città.

**Fig. 7.** Schema del Piano d'Emergenza.



E mentre si prosegue a costruire al ritmo (stime del ministero dell'Agricoltura) di cento ettari al giorno, un anno fa il Dipartimento della Protezione Civile informava che ben quindici Regioni non avevano presentato l'elenco dei Comuni con i Piani d'Emergenza aggiornati: questo in un Paese come l'Italia che ha ben 6.600 enti locali su poco più di 8 mila (circa l'83%) sui quali incombe il rischio idrogeologico.

Al verificarsi degli eventi catastrofici contribuisce comunque sicuramente anche la cronica mancanza di fondi da destinare alla prevenzione. Trenta milioni l'anno, quanti ne sono stanziati dalla legge di stabilità, in effetti sono totalmente insufficienti per un Paese che avrebbe bisogno di un miliardo e mezzo l'anno per almeno un decennio.

Ma anche quando tutto questo è gestito al meglio, dall'ANCI (Associazione Nazionale Comuni Italiani) viene segnalata una grande carenza normativa, cioè la mancanza di un protocollo che uniformi le attività in caso di emergenza, legando il sistema di allarme per tutti, per i sindaci e per le regioni.

Vogliamo però adesso occuparci di come è cambiata la pianificazione pre e post emergenza nel corso degli anni.

## **Esempi di gestione pre-post emergenza**

Andremo adesso ad analizzare le procedure di intervento della Protezione Civile (il cosiddetto Metodo Augustus) per poi studiare esempi di reali e concrete azioni e politiche di pianificazione che fin ora hanno permesso di organizzare e gestire i territori e le comunità sia

nella fase di preparazione e prevenzione di un evento più o meno grave che nella gestione dello stesso dopo il suo verificarsi.

### Il Metodo Augustus

La funzione tecnico-scientifica: il Sistema Nazionale dei Centri Funzionali rappresenta ed organizza all'interno del Servizio Nazionale della Protezione Civile, la funzione di supporto tecnico-scientifica, già definita nell'ambito del Metodo Augustus (pubblicato sul n.12 di ottobre/novembre del 1998 della rivista "DPC informa"), in forma permanente e condivisa.

Compito della rete dei Centri Funzionali è quello di far confluire, concentrare ed integrare tra loro:

- i dati qualitativi e quantitativi rilevati dalle reti meteo-idro-pluviometriche, dalla rete radar-meteorologica nazionale, dalle diverse piattaforme satellitari disponibili per l'osservazione della terra;
- i dati territoriali idrologici, geologici, geomorfologici e quelli derivanti dai sistemi di monitoraggio delle frane;
- le modellazioni meteorologiche, idrologiche, idrogeologiche ed idrauliche.

La finalità di tale compito è di fornire un servizio continuativo per tutti i giorni dell'anno e, se del caso, su tutto l'arco delle 24 ore giornaliere che sia di supporto alle decisioni delle autorità competenti per le allerte e per la gestione dell'emergenza, nonché assolvere alle necessità operative dei sistemi di protezione civile.

Gli strumenti e le modalità: il sistema di allerta nazionale prevede:

- una fase previsionale costituita dalla valutazione della situazione meteorologica, nivologica, idrologica, idraulica e geomorfologica

attesa, nonché degli effetti che tale situazione può determinare sull'integrità della vita, dei beni, degli insediamenti e dell'ambiente;

- una fase di monitoraggio e sorveglianza, articolata in:
  - 1) osservazione qualitativa e quantitativa, diretta e strumentale, dell'evento meteo-idrologico ed idrogeologico in atto,
  - 2) previsione a breve dei relativi effetti attraverso il now casting meteorologico e/o modelli afflussi-deflussi sulla base di misure raccolte in tempo reale.

Al fine della valutazione della situazione meteorologica, per le finalità del Servizio Nazionale di Protezione Civile, il Dipartimento garantisce, entro le ore 12:00 di ogni giorno, le previsioni meteorologiche a scala sinottica per le successive 24, 48 e 72 ore al fine di consentire:

- ai singoli servizi meteorologici o alle aree di previsione meteorologica dei Centri Funzionali decentrati di produrre ed interpretare efficacemente le proprie previsioni ad area limitata e quindi ai Centri Funzionali decentrati di procedere alla modellazione dei diversi effetti al suolo;
- al Dipartimento di emettere, in forma pubblica, un Bollettino di vigilanza meteorologica giornaliera nazionale ed, in forma riservata, un Bollettino di criticità nazionale;
- al Dipartimento, nonché alle Regioni e alle Province Autonome, di emettere, in forma riservata, se del caso, avvisi di avverse condizioni meteo e di criticità sia nazionali che regionali.

Le Regioni e le Province Autonome d'intesa con il Dipartimento della protezione civile, suddividono e/o aggregano i bacini idrografici di propria competenza, o parti di essi, in ambiti territoriali significativamente omogenei per l'atteso manifestarsi nel tempo reale

della tipologia e della severità degli eventi meteo-idrologici intensi e dei relativi effetti. Tali ambiti territoriali sono denominati *Zone di Allerta*.

In ogni zona e per ciascuna tipologia di rischio le Regioni e le Province Autonome devono identificare precursori ed indicatori del probabile manifestarsi di prefigurati scenari d'evento, nonché dei conseguenti effetti sull'integrità della vita, dei beni, degli insediamenti e dell'ambiente, qualora non intervenga nessuna azione di contrasto e contenimento, ancorché temporanea e provvisoria, dell'evento stesso.

In generale, la valutazione degli effetti, oltre alla loro estensione e consistenza quantitativa, deve riguardare con crescente priorità ed importanza quelli relativi all'ambiente, alle attività, agli insediamenti ed ai beni dislocabili e non dislocabili, alle infrastrutture ed agli impianti per i trasporti, per i servizi pubblici locali e collettivi, per i servizi sanitari, alla salute ed alla vita degli esseri viventi in generale ed umani in particolare, definendo così una gerarchia degli elementi esposti alla pericolosità dell'evento stesso.

Le Regioni e le Province Autonome, d'intesa con il Dipartimento, stabiliscono un insieme di valori degli indicatori che, singolarmente o concorrendo tra loro, definiscono, per ogni tipologia di rischio, un sistema di soglie articolato almeno sui due livelli di moderata ed elevata criticità, oltre che un livello base di situazione ordinaria, in cui le criticità possibili sono ritenute comunemente ed usualmente accettabili dalle popolazioni.

Le Regioni e le Province Autonome a seguito di un Avviso di avverse condizioni meteo dichiarano le proprie valutazioni del livello di criticità atteso nelle diverse zone di allerta in cui è classificato il territorio regionale.

L'organizzazione del sistema: sarà cura delle Regioni e delle Province Autonome far sì che al raggiungimento e/o superamento di tali soglie tra diversi livelli di criticità, siano pianificati e fatti corrispondere i livelli di allerta del sistema della protezione civile preposti:

- prima del manifestarsi dell'evento temuto, alle fasi di attivazione dei sistemi di contrasto preventivo degli eventi e dei conseguenti effetti, nonché di preparazione all'emergenza;
- durante e dopo il manifestarsi dell'evento, alla fase di governo e superamento dell'emergenza.

L'adozione e la dichiarazione dei diversi livelli di allerta del sistema della protezione civile sulla base dei raggiunti livelli di criticità, e quindi di attivazione delle diverse fasi dei Piani provinciali e comunali di emergenza, compete al Presidente della Giunta o a soggetto da lui a tal fine delegato sulla base della legislazione regionale in materia.

E' evidente, tuttavia, che un sistema di allertamento per quanto diligentemente organizzato e tecnologicamente sostenuto non può dirsi effettivamente tale se non è alimentato e confermato da una continua osservazione del manifestarsi degli eventi e degli effetti e "fisiologicamente" connesso al sistema preposto alla gestione della prima emergenza, sia nelle prime fasi di contrasto che di salvaguardia delle popolazioni.

A tal fine si chiede alle Regioni e alle Province Autonome di promuovere e sostenere l'organizzazione, di presidi territoriali per le attività sia di vigilanza che di intervento tecnico urgente, per quanto possibile anche a scala comunale, a cui assicurare la possibile partecipazione anche ai Corpi dello Stato ed il Volontariato, agli enti pubblici e privati predisposti alla bonifica, alla difesa del suolo e del territorio, alla gestione di opere idrauliche e per l'irrigazione e la

regolazione delle acque, nonché alla gestione della viabilità stradale e ferroviaria e, se del caso dell'energia.

Questo è quanto stabilisce il procedimento del metodo Augustus adottato dalla Protezione Civile italiana, ed uno tra i meglio organizzati al mondo.

Nella realtà, però, soprattutto le fasi di previsione e prevenzione si riducono, quando ci sono, a pochi interventi di attenzione al territorio che mitighino, almeno in parte, gli effetti e le ripercussioni di un evento. Il grosso del lavoro di previsione viene fatto già nell'imminenza dell'evento, tra le 48 e le 24 ore prima che esso si verifichi, con l'allertamento dei referenti locali, delle forze armate, delle comunità e dei gruppi di azione insistenti sul territorio.

Prendendo in considerazione solo alcuni interventi effettuati negli ultimi anni vediamo che la manutenzione ordinaria, dove e quando è veramente effettuata, non riesce a mantenere soglie di sicurezza accettabili al verificarsi di un evento più grave.

Analizzando solo il panorama italiano degli ultimi 10 anni ed estrapolando alcuni dei molti episodi verificatisi riguardanti solo il rischio idrogeologico potremo vedere le conseguenze di un evento, le risposte ad esso da parte del coordinamento della protezione civile e l'iter procedurale che accompagna le comunità fino ad ottenere una nuova normalità.

2005, Cerzeto (CS). Frana il centro storico di Cavallerizzo, frazione di Cerzeto, comune calabrese della provincia di Cosenza. La strada principale che attraversa il paese è interrotta. Dai rilievi condotti dalla Protezione Civile, su 60.000 mq valutati 11.000 risultano gravemente danneggiati, 12.000 mediamente danneggiati, 15.000 con danni leggeri e 23.000 senza danni. Sono 124 gli edifici danneggiati, mentre 183 non

subiscono danni. Al momento della frana, meno del 50% degli edifici è abitato. Su una popolazione di 581 abitanti, oltre la metà – 329 – sono le persone evacuate. La frazione di Cavallerizzo poggia su una frana storica, nota da oltre un secolo, ed è costruita su terreni instabili particolarmente inclini al rischio idrogeologico e sismico. Da ulteriori studi la frana è stata classificata come attiva e, anche a distanza di anni, tutt'ora in movimento.

I danni sono stati ingenti e si è deciso di rilocalizzare il centro abitato poco più a valle, in una zona sicura. Cosa che è avvenuta con l'avvio dei lavori nel 2007 e la loro conclusione a fine 2011. Lo stato d'emergenza, dichiarato l'11 marzo 2005 è scaduto il 29 febbraio 2012 ed un anno dopo, nell'aprile 2013, il comune di Cerzeto è stato individuato come amministrazione competente a coordinare le attività necessarie a superare in maniera definitiva le criticità causate dal dissesto idrogeologico.

2009, costa ionica della provincia di Messina. Il primo ottobre un violento nubifragio colpì la Sicilia orientale. A causa di queste intense precipitazioni molti corsi d'acqua esondarono, i terreni non riuscirono a trattenere le piogge provocando frane ed allagamenti coinvolgendo drammaticamente i territori di Giampileri, Molino, Altolia Briga, Pezzolo, Santa Marina, Scaletta Zanclea e Itala dove colate di fango interruppero le vie di comunicazione, sventrando e danneggiando seriamente case e strutture e provocando 37 vittime tra la popolazione. Una nota va spesa a ricordare che le case crollate e danneggiate non erano abusive ma legalmente costruite con tutte le autorizzazioni del caso, ma questa è un'altra questione che affronteremo in seguito.

In serata viene attivata l'unità di crisi ed il giorno dopo è dichiarato lo stato d'emergenza ma gli interventi di Protezione Civile sono soltanto

per il recupero delle vittime, valutazione dei danni e tentativi di ripristinare i collegamenti con i centri interni.

Lo stato d'emergenza è scaduto nell'ottobre 2012 e dal gennaio 2013 la Regione Siciliana come amministrazione competente in via ordinaria a coordinare il completamento delle iniziative per il definitivo superamento dell'emergenza causata dall'alluvione.

2010, Maierato (Vibo Valentia). È uno degli eventi più “spettacolari” e mediaticamente più esportati in quanto esiste un video che riprende in diretta un'intera collina sgretolarsi e scivolare a valle con un movimento veloce e continuo a causa dell'ingrossamento di una falda acquifera per via delle piogge abbondanti dei giorni precedenti. Il giorno dopo venne evacuato il centro abitato di Maierato a poche decine di metri dalla frana con delimitazioni di zona rossa. Da lì a pochi giorni tali delimitazioni vennero rimosse ed i primi abitanti rientrarono alle loro case ed un anno dopo la zona rossa, dopo ulteriori verifiche, divenne gialla e garantì un progressivo ripopolamento del paese fino ai primi giorni del gennaio 2014 quando con un'ordinanza del sindaco, debitamente trasmessa alle autorità superiori competenti (prefettura, carabinieri e commissario delegato regionale per l'emergenza idrogeologica per la Calabria) ha permesso anche alle ultime 34 famiglie di poter rientrare alle loro case.

La frana viene ancora monitorata da parte del Comune, della Regione e da diverse università, anche straniere, in attesa di un definitivo completamento dei lavori di messa in sicurezza della zona.

Nord-Ovest d'Italia. Tra la fine di ottobre e l'inizio di novembre del 2011 eventi alluvionali dovuti a precipitazioni eccezionali ed estreme (allora furono classificati come eventi di rara gravità e non compresi nei normali tempi di ritorno delle alluvioni, in genere intorno ai 30 o 50

anni) si sono verificati tra Liguria, Toscana e Piemonte per poi diffondersi fino al sud Italia. Esondazioni, frane, colate di fango ed alluvioni hanno causato decine di vittime ed ingenti danni.

Tra il 25 ed il 26 ottobre sono state interessate le province di La Spezia e Massa Carrara. Già il 25 migliaia di famiglie venivano sfollate e costrette ad abbandonare le proprie abitazioni. Migliaia sono stati gli operatori coinvolti, dagli addetti a strutture operative (Vigili del Fuoco, Carabinieri, Polizia di Stato, Forze Armate, Guardia di Finanza, Corpo Forestale dello Stato e Croce Rossa Italiana) ai volontari di Protezione Civile. Data la gravità della situazione il Consiglio dei Ministri si è riunito in via straordinaria il 28 ottobre ed ha deliberato lo stato di emergenza per il territorio delle province di La Spezia e Massa Carrara. Il Consiglio ha approvato un primo stanziamento di 65 milioni di euro; questi fondi sono integrati dalle Regioni. Pochi giorni dopo sono state emanate due ordinanze relative ai primi interventi urgenti di protezione civile per fronteggiare i danni conseguenti alle alluvioni e nominato i Presidenti delle Regioni Toscana e Liguria Commissari delegati per il superamento dell'emergenza, stato di emergenza scaduto a novembre 2012.

Pochi giorni dopo, tra il 4 ed l'8 novembre altre intense precipitazioni hanno interessato ancora la Liguria (stavolta la città di Genova e la parte occidentale della regione) ed il Piemonte causando rapidi ingrossamenti e violenti straripamenti dei corsi d'acqua liguri e dell'asta del Po e dei suoi affluenti nel piemontese. Nei giorni successivi ulteriori abbondanti precipitazioni con danni e, purtroppo, ulteriori vittime, si verificarono anche in Campania, Basilicata, Calabria e Sicilia. Anche in questi casi venne dichiarato lo stato d'emergenza scaduto in tutte le regioni entro la fine del 2012.

Ulteriori gravi eventi dovuti ad un maltempo ed a precipitazioni eccezionali ormai non più così rare si sono verificate tra dicembre 2013 ed inizio 2014. Ancora una volta una regione molto colpita è la Liguria, a sottolineare sia la violenza degli eventi, ma anche la fragilità di un territorio vissuto fino a limiti estremi, fino a gravi ed estreme conseguenze. Solo per caso una frana staccatasi da un costone, sul quale insistevano due ville lussuose, e precipitata sulla ferrovia sottostante mentre passava un treno carico di passeggeri, non provocava una strage.

Altre alluvioni si verificano in pianura padana dove il Po straripava in più punti creando danni e disagi nel modenese, territorio già funestato da un sisma nel 2012. E la causa di ciò non sono certamente state le tane scavate negli argini da parte di animali selvatici, come qualcuno ha cercato di dire.

Ed ancora frane, alluvioni e smottamenti causano interruzioni stradali, comunità isolate e danni al nostro patrimonio territoriale, naturalistico ma anche storico-artistico come, ultimi esempi, il crollo di parte della cinta muraria medievale di Volterra (PI) il 31 gennaio 2014, che ha avuto risonanza internazionale, mentre più in sordina e tra l'indifferenza dei media, se non alcune testate locali, è avvenuto il crollo di parte del tempio magnogreco dell'antica Kaulon, oggi Monasterace Marina (RC) il 2 febbraio 2014 a causa delle violente mareggiate e della mancanza di misure di salvaguardia del sito.

Per quanto riguarda il rischio sismico, in Italia, ci soffermeremo solo sugli ultimi episodi di maggior rilevanza: il terremoto de L'Aquila il 6 aprile 2009 di magnitudo 6.3 dopo uno sciame sismico durato un mese, quello tra Emilia Romagna e Lombardia del 20 maggio 2012 di magnitudo 5.9 e lo sciame sismico tra Calabria e Basilicata iniziato

nell'ottobre 2010 e che ancora interessa la zona con lievi scosse e che ha toccato il suo apice il 26 ottobre 2012 con una scossa di magnitudo 5.0.

Purtroppo, come abbiamo detto in precedenza, di fronte ad un evento sismico la scienza ancora non ci consente di riconoscere segnali premonitori o di avvertimento, per cui, a parte una politica di rispetto delle caratteristiche dei suoli e corrette pratiche costruttive non possiamo opporre attività ottimali di previsione e prevenzione senza rischiare di essere avventati o con ragguardevoli margini di certezze.

Così è accaduto, tra tante polemiche, il 6 aprile 2009 a L'Aquila quando si diceva che presto una scossa di particolare intensità avrebbe colpito l'Abruzzo ma senza definire ne il momento ne il luogo. Purtroppo così avvenne pochi giorni dopo nelle zone interne facendo molte vittime e molti danni, gran parte di questi dovuti a cattive metodologie costruttive, a scarsa qualità dei materiali impiegati ed a valutazioni superficiali di danni causati dalle scosse precedenti (crollarono il municipio, parti dell'ospedale, ali dell'università e la casa dello studente, tutte strutture sensibili ed indispensabili alla gestione in situazioni d'emergenza). Ma i soccorsi furono quasi immediati e, nei primi momenti furono ottimali e decisivi per estrarre i feriti dalle macerie e salvare il salvabile, quello che successe dopo è un esempio di cattiva gestione e pianificazione dei mezzi e delle risorse (anche economiche) che si sono avute a disposizione.

Il terremoto del 20 maggio 2012 tra Emilia e Lombardia non fece grossi danni tra le abitazioni, infatti le vittime furono 24 (relativamente poche). Gran parte dei crolli invece si verificarono tra i capannoni industriali e gli edifici storici di interesse religioso e culturale. Il problema nasce nel momento in cui gli enti dediti al controllo,

all'organizzazione ed alla gestione in emergenza (municipi, prefetture) hanno sede proprio nei palazzi storici crollati, che non erano stati messi a norma, e che aggravano ancora di più la situazione già di per se grave per lo scatenarsi del sisma e che diviene ancor più spiacevole per la difficoltà di gestire l'emergenza in quanto mancano i luoghi deputati a farlo.

### **Campagne di formazione/informazione ed esercitazioni**

Per quanto riguarda le opere di formazione, informazione ed esercitazioni in modo da rendere partecipe e consapevole la popolazione, almeno alle nostre latitudini, vi è ancora una carenza di fondo, dovuta soprattutto ad una mancanza di mentalità legata a questi gesti.

Le attuali campagne di previsione ed esercitazione in Italia sono gestite da Protezione Civile e Vigili del Fuoco. Esse si riferiscono soprattutto alla formazione dei soggetti attivi nelle opere di soccorso, i primi, all'insegnamento ad una corretta evacuazione degli edifici pubblici i secondi. Purtroppo però, a mio avviso, il ripetere saltuariamente e senza una programmazione pianificata tali esercitazioni, soprattutto per la popolazione, non dà grossi benefici per un corretta condotta nei momenti dell'emergenza dove bisogna tenere a bada comportamenti istintivi che fanno parte di un normale reagire ad uno stato di paura ed impotenza quale un evento improvviso e violento come un terremoto, una frana, un'alluvione, un incendio, etc..

Altro tipo di "propaganda" rivolta alla popolazione per cercare di sensibilizzarla verso i temi della prevenzione, dell'informazione e della formazione su cosa fare e come comportarsi in caso di calamità è la distribuzione presso gli abitanti di volantini, soprattutto riguardanti il

rischio sismico, nei quali viene descritto l'evento, cos'è e come si manifesta, il corretto modo di comportarsi per non correre ulteriori ed inutili rischi ed infine i luoghi sicuri di attesa e di raccolta dove riunirsi con tutta la popolazione del quartiere, in genere sono spazi aperti, ed attendere i primi soccorsi.

Purtroppo, sempre a causa di una certa mentalità di diffidenza nel voler affrontare questo tipo di problematiche, è proprio la popolazione, la parte in fondo più debole e più esposta, che non si riesce a coinvolgere incisivamente.

La Protezione Civile ha realizzato il programma "io non rischio" per sensibilizzare la gente al rischio terremoti e maremoti. Esso ha avuto luogo in tutta Italia tra settembre ed ottobre 2013. Si è dato luogo all'informazione, al colloquio con le persone sugli argomenti suddetti ed alla distribuzione di volantini su cos'è un terremoto, come comportarsi e dove trovare rifugio.

Ma è pur sempre, per quanto valido e meritorio, un evento sporadico che non raggiunge la maggior parte della popolazione e che poco dopo verrà accantonato con tutti i suoi messaggi.

Anche le esercitazioni di evacuazione, quando si verificano (secondo norma dovrebbero essere due volte l'anno), non raggiungono spesso i risultati prefissati in quanto vengono fatte senza contezza di una situazione emergenziale, sia pure finta. Inoltre, ma è un capitolo a parte, ha poco senso effettuare esercitazioni di evacuazione di scuole ed edifici pubblici quando questi, o la maggior parte di questi, non sono a norma ed in essi sono assenti anche i minimi parametri che possano garantire sicurezza.

In Giappone, ad esempio, dove a causa di una predisposizione del suolo molto sensibile ai terremoti, come in Italia d'altronde, ogni

prefettura organizza esercitazioni antisismiche ad intervalli regolari ed ogni abitazione deve essere provvista di un kit di sopravvivenza (disponibile nei supermercati). Anche negli alberghi, le cui strutture devono rispondere a rigide norme di sicurezza, si devono effettuare le esercitazioni previste dalla legge. Inoltre, anche le infrastrutture primarie come le reti di distribuzione del gas sono regolate in modo da cessare immediatamente la distribuzione ogni volta che si verificano scosse di una certa entità.

Norme ancora più severe sono state introdotte nel 2007. Il governo locale offre a tutti i cittadini un check-up dello stato strutturale della loro casa, anche se i lavori per rinforzare le strutture sono costosi e non tutti possono permetterseli.

Anche negli uffici e nei luoghi di lavoro è obbligatorio tenere una borsa di sopravvivenza con acqua, cibo liofilizzato, casco, torcia elettrica e radio.

Più tecnicamente, nell'edilizia vengono utilizzati materiali elastici in grado di assorbire le onde d'urto. Vengono stabiliti dei rapporti tra pianta e alzata, in modo che il baricentro della costruzione sia abbastanza basso da garantire una maggior stabilità. Si possono utilizzare materiali dal minor peso, man mano che si aumenta con l'altezza. L'edificio deve avere una struttura simmetrica ed essere quanto più possibile privo di sporgenze. Inoltre, il terreno su cui verrà costruito un edificio deve essere solido e resistente, senza pericolo di cedimenti improvvisi.

Negli Stati Uniti, in California in modo particolare, l'US Geological Survey (USGS) ha provveduto ad informare e distribuire alla popolazione un vademecum su come comportarsi in preparazione ed al superamento di un eventuale cataclisma.

Oltre alla raccomandazione di farsi il proprio kit di sopravvivenza – buono per ogni disastro, dal terremoto all’attacco terroristico – c’è il consiglio di verificare se la propria casa è sicura. Sia i proprietari che gli affittuari sono incoraggiati a realizzare interventi di rafforzamento strutturale della propria casa: il sito dell’USGS elenca i problemi più comuni riguardo ai terremoti e indica come risolverli. Per esempio, le fondamenta deboli, i muri di cemento o mattoni non ancorati al tetto o al pavimento, etc. .

La California Seismic Safety Commission ha pubblicato una guida alla sicurezza terremoto per i proprietari immobiliari. Il libretto deve essere consegnato dal venditore a chi compra una casa costruita prima del 1960. Chi vende deve, per esempio, certificare che la caldaia sia adeguatamente ancorata per ridurre il rischio che cada durante un terremoto. Il venditore deve informare l’acquirente sui punti deboli della casa dal punto di vista della sicurezza sismica e deve informare se la proprietà si trova in una zona di pericolo o sulla faglia.

Certi livelli di prevenzione sarebbero ottimali se si verificassero anche nel nostro paese e non solo rivolti al rischio sismico, ma anche al rischio idrogeologico, vulcanico e territoriale in generale. Ma soprattutto ci sarebbe bisogno di controlli e di informazioni sicure che possano garantire la possibilità di costruire o anche solo operare o vivere in sicurezza.

Per cercare di capire l’importanza di queste tematiche della preparazione ed educazione al comportamento da tenere durante un evento citiamo le parole di David Applegate, direttore associato per i rischi naturali dell’US Geological Survey, il quale, riferendosi al terribile sisma (di magnitudo 9 e della durata di 200 secondi durante i quali si susseguirono ben 3 scosse molto intense) che colpì il Giappone l’11

marzo 2011 ha detto che mentre il terremoto giapponese è stata una tragedia, solo circa 200 persone sono morte per il panico. Per quanto terribile sia stato avrebbe potuto essere molto peggio se il Giappone non avesse fatto in precedenza così tanti investimenti sulla mitigazione ed una severa legge sull'edilizia.

## **Una necessaria analisi e rivisitazione della normativa esistente**

La normativa esistente attraverso la quale individuiamo e cerchiamo di gestire le criticità del territorio, soprattutto nella fase di mitigazione dei rischi in attesa di un evento più o meno grave, è abbastanza vasta e datata (si dovrebbe iniziare già da prima dell'unità d'Italia). Per questo motivo daremo solo degli accenni del percorso normativo, riguardante il rischio idrogeologico e sismico, a partire dagli inizi del XX secolo per poi soffermarci maggiormente sulla legislazione degli ultimi 30 o 40 anni in modo da capire come si è evoluto il “diritto del territorio” e quali sono le problematiche specifiche cui si sta facendo fronte individuare eventuali carenze sia a livello nazionale che regionale.

### Storia della normativa italiana sul rischio idrogeologico

Ecco di seguito le principali disposizioni legislative nazionali riguardo il controllo delle acque:

il R.D. del 25 luglio 1904 n. 523 è il primo *“Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie”* e s.m.i. e susseguente regolamento R.D. 9 dicembre 1937 n.2669; successivamente il R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267 sul *“Riordinamento e riforma della legislazione in*

*materia di boschi e di terreni montani*” e relativo regolamento contenuto nel R.D. 16 maggio 1926 n° 1126; nel 1933 si hanno attuazione il T.U. n. 1775 *“Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici”* e s.m.i. e il R.D. n. 215 *“Nuove norme per la bonifica integrale”* e s.m.i. Alla fine di questa breve panoramica riguardo i primi interventi normativi sul controllo delle acque citiamo il D.P.R- 15 gennaio 1972 n. 11 *“Trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materia di agricoltura e foreste, di caccia e di pesca nelle acque interne e dei relativi personali ed uffici”* e s.m.i. ed il D.P.R. 24 luglio 1977 n. 616 *“Attuazione della delega di cui all'art. 1 della L. 22 luglio 1975, n. 382”* e s.m.i. Adesso analizzeremo più specificatamente gli strumenti normativi dell'ultimo mezzo secolo.

Alla fine degli anni '60 la Conferenza Nazionale delle Acque ebbe come obiettivo principale la regolazione dell'uso delle risorse idriche e la valutazione delle disponibilità e dei fabbisogni idrici del nostro Paese per proteggere il ciclo naturale delle acque inteso come risorsa; si giunse alla proposta di realizzare il Piano Generale delle Acque.

Nel 1970 venne istituita la Commissione De Marchi, dopo le alluvioni del novembre 1966 (che colpirono e devastarono anche Firenze ed il suo immenso patrimonio artistico e culturale), ed ebbe come obiettivo prevalente la sistemazione idraulica ed idrogeologica del territorio e la difesa del suolo. La Commissione definì il concetto di “difesa del suolo” intendendola soprattutto come difesa idraulico-fluviale e difesa idraulico-forestale, introducendo come fondamentale il concetto di Piano di bacino inteso, soprattutto, come programmazione delle opere idrauliche e forestali per la sistemazione complessiva dei corsi d'acqua, dalle pendici montane fino alle aree costiere delle relative foci.

Pertanto la Conferenza Nazionale delle Acque (con il *Piano Generale delle Acque*) e la Commissione De Marchi (con il *Piano di Bacino*) proposero, negli stessi anni, due innovative tipologie di pianificazione territoriale diverse ma riguardanti argomenti strettamente connessi e complementari.

Parallelamente, negli anni '70, si è acceso, anche nel settore del governo delle acque e della difesa idraulica del territorio, un vivace dibattito sul decentramento progressivo delle competenze dallo Stato alle Regioni che ha creato, in molti casi, situazioni istituzionali particolarmente difficili e complesse, dovute principalmente, ad incertezze amministrative, a frammentazioni di competenze, a sovrapposizioni, a vuoti di potere nonché ad una forte conflittualità tra il tradizionale apparato dello Stato e quello nascente delle Regioni, sia a livello centrale che periferico.

Nel 1977, come accennato in precedenza, con il D.P.R. n. 616, è stato avviato il lungo percorso che successivamente si sarebbe concretizzato nella definizione di pianificazione a livello di bacino.

Infatti con la L. 183/1989 recante "*Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*" è stato possibile impostare, in maniera innovativa, il quadro generale della difesa del suolo. La L. 183/89 fu il risultato di un lungo periodo di riflessione conseguente a importanti eventi catastrofici, l'alluvione del Polesine (1951), il disastro del Vajont (1963) e l'alluvione di Firenze (1966).

Attraverso l'individuazione del bacino idrografico quale unità fisiografica di riferimento, è stato possibile riunire gli obiettivi e gli ambiti storicamente separati della difesa del suolo, del risanamento delle acque, della fruizione e gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, nonché quelli della tutela degli

aspetti ambientali ad essi connessi. Il bacino idrografico viene inteso come ambito fisico di pianificazione che supera le frammentazioni e le separazioni fino ad allora prodotte dall'individuazione di aree di riferimento con confini esclusivamente amministrativi.

Da qui la necessità di istituire, con la stessa legge, l'Autorità di Bacino quale ente competente sul bacino idrografico in grado di razionalizzare la frammentarietà delle competenze degli Enti esistenti ed assicurare il coordinamento di tutte le azioni sul territorio. Alle Autorità di Bacino è stato affidato il compito di redigere il Piano di Bacino: "lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso, finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato".

Il Piano di Bacino, pertanto, è concepito come uno strumento dinamico ed in continuo aggiornamento preposto alla tutela dell'integrità fisica del territorio sotto i suoi molteplici aspetti (geologico, idrologico, idrogeologico, idraulico, ambientale, urbanistico, agrario e paesaggistico); è, inoltre, uno strumento conoscitivo, in quanto offre un quadro di riferimento del contesto fisico, ambientale ed antropico del bacino idrografico, normativo, in quanto detta vincoli, prescrizioni e direttive per la salvaguardia, la tutela e la bonifica delle risorse suolo ed acqua nella loro accezione più ampia, tecnico-operativo perché individua gli interventi strutturali e non strutturali per la difesa del suolo a seconda della loro finalità (prevenzione, sistemazione, conservazione, corretta utilizzazione e risanamento).

La Legge 183/89 è stata successivamente modificata ed integrata dalla Legge n. 253/90 con la quale, tra l'altro, sono state introdotte alcune

misure organizzative finalizzate a migliorare l'operatività delle Autorità di Bacino; dalla Legge n. 493/93 che, oltre ad aver rafforzato i poteri di controllo, di intervento e di direttiva delle Autorità di Bacino, ha disposto che “i piani di bacino possono essere redatti ed approvati anche per stralci relativi a settori funzionali e/o per sottobacini”. Detti stralci, tuttavia, al fine di consentire una visione sistemica del territorio, devono costituire fasi interrelate e sequenziali del processo di pianificazione. All'interno di ogni settore sono individuate ed analizzate le problematiche (in termini di intensità, ampiezza ed urgenza) emerse dal quadro conoscitivo e dal confronto con le parti sociali ed istituzionali coinvolte.

Nel corso degli anni '90 sono state emanate diverse disposizioni legislative a carattere di linee guida finalizzate all'avvio dell'attività di pianificazione di bacino quali, in particolare: il D.P.C.M. 23 marzo 1990 (Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e della adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo), D.P.R. 7 gennaio 1992 (Atto di indirizzo e coordinamento per determinare i criteri di integrazione e di coordinamento tra le attività conoscitive dello Stato, delle autorità di bacino e delle regioni per la redazione dei piani di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo), D.P.R. 14 aprile 1994 (Atto di indirizzo e coordinamento in ordine alle procedure ed ai criteri per la delimitazione dei bacini idrografici di rilievo nazionale e interregionale) e il D.P.R. 18 luglio 1995 “*Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino*”, che individua, tra l'altro, i criteri per la redazione del piano di bacino.

A seguito degli eventi che colpirono la Campania nel 1998 è stata emanata la Legge n. 267/1998 e s.m.i (c.d. Legge Sarno) recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania; detta previsione legislativa ha disposto, tra l'altro, l'adozione, da parte delle Autorità di Bacino di rilievo nazionale e interregionali nonché delle Regioni per i restanti bacini (ove non si fosse già provveduto), dei Piani Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Con D.P.C.M. del 29 settembre 1998 *“Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998 n.180”* sono stati indicati i criteri ed i metodi per l'individuazione del rischio dipendente dai fenomeni di carattere idrogeologico e, quindi, per la redazione dei Piani per l'Assetto Idrogeologico attraverso l'espletamento delle seguenti fasi fondamentali:

1. individuazione delle aree soggette a rischio idrogeologico, attraverso l'acquisizione delle informazioni disponibili sullo stato del dissesto;
2. perimetrazione, valutazione dei livelli di rischio e definizione delle conseguenti misure di salvaguardia;
3. programmazione della mitigazione del rischio.

Con l'art.175 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 e s.m.i. (di recepimento, tra l'altro, della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE) viene abrogata la Legge 183/89. In particolare nella sua parte III il “Codice dell'Ambiente” disciplina le norme in materia di difesa suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche. Il codice, richiamandosi nella sostanza ai contenuti della Legge 183/89, stabilisce che le disposizioni relative alla difesa del

suolo sono volte ad assicurare la tutela ed il risanamento idrogeologico del territorio, nelle sue componenti di “suolo” e “sottosuolo” tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto e la messa in sicurezza delle situazioni a rischio, nonché la lotta alla desertificazione. Infatti, la stessa difesa del suolo è definita come quel complesso di azioni ed attività riferibili alla tutela e salvaguardia del territorio, dei fiumi, dei canali e collettori, degli specchi lacuali, delle lagune, della fascia costiera, delle acque sotterranee, nonché del territorio a questi connessi, aventi le finalità di ridurre il rischio idrogeologico, stabilizzare i fenomeni di dissesto superficiale e profondo, ottimizzare l'uso e la gestione del patrimonio idrico, valorizzare le caratteristiche ambientali e paesaggistiche collegate.

Per il perseguimento degli obiettivi e delle finalità della difesa del suolo gli Enti preposti devono attivare tre direttrici:

1. attività conoscitiva;
2. attività di pianificazione e programmazione;
3. attività di realizzazione degli interventi.

Il D. Lgs. 152/2006 ripropone, in sostanza, lo schema dei Piani Stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico già previsti dal precedente quadro normativo (i cc.dd. PAI di “prima generazione” previsti dalle succitate Leggi 267/98 e dalla successiva 365/2000 – Legge Soverato – e predisposti sulla base dei criteri tecnici fissati dal D.P.C.M. del 29/09/1998); il predetto codice dispone che, nelle more dell'approvazione dei piani di bacino distrettuali, le Autorità di Bacino adottino i piani stralcio di distretto per l'Assetto Idrogeologico contenenti, in particolare, l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico, la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia e la determinazione delle misure medesime. Il codice,

altresì, nel rispetto di quanto previsto dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, ha operato una riorganizzazione degli ambiti territoriali di riferimento attraverso la suddivisione del territorio nazionale in *Distretti idrografici* prevedendo, all'art.63, l'istituzione delle Autorità di bacino Distrettuali.

Con l'emanazione del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 concernente *“Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi di alluvioni”* compete alle Autorità di Bacino Distrettuali l'adozione dei Piani Stralcio di distretto per l'assetto idrogeologico. Il predetto D.Lgs. 49/2010, in particolare, tiene conto, oltre alle Direttive comunitarie collegate, anche della vigente normativa nazionale riguardante sia la pianificazione dell'assetto idrogeologico (tra cui il D.Lgs. 152/2006) sia il sistema di Protezione civile relativo al rischio idrogeologico. In base a quanto previsto dal citato D.Lgs. 49/2010 i Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni sono predisposti dalle Autorità di Bacino distrettuali, per la parte di propria competenza, e dalle Regioni in coordinamento tra loro e con il Dipartimento nazionale della Protezione Civile, per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile. Le Autorità di Bacino distrettuali svolgono tale compito nell'ambito delle attività di bacino previste dal D.Lgs. 152/2006, e, quindi, nell'ambito e secondo le medesime procedure di adozione ed approvazione, dei piani di bacino distrettuali, con specifico riguardo a quanto previsto per l'adozione dei P.A.I (art.67).

I Piani di cui al D.Lgs. 49/2010 (da ultimare e pubblicare entro il 22 giugno 2015) devono prevedere misure per la gestione del rischio di alluvioni nelle zone ove possa sussistere un rischio potenziale ritenuto significativo evidenziando, in particolare, la riduzione delle potenziali

conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità. I piani, inoltre, contengono gli elementi indicati nell'Allegato I (sostanzialmente uguale all'Allegato della Direttiva 2007/60/CE), ed in dettaglio:

- Parte A - Elementi che devono figurare nel primo piano di gestione del rischio di alluvioni e descrizione dell'attuazione del piano;
- Parte B - Elementi che devono figurare nei successivi aggiornamenti dei piani di gestione del rischio di alluvioni;
- Parte C - Contenuti degli indirizzi, criteri e metodi per la redazione e l'aggiornamento dei piani di gestione del rischio di alluvioni.

Per la parte relativa al sistema di allertamento, i Piani contengono una sintesi dei contenuti dei piani urgenti di emergenza previsti dall'art.67, co. 5, del D.Lgs. 152/2006, e tengono conto degli aspetti relativi alle attività di:

- previsione, monitoraggio, sorveglianza e allertamento attraverso la rete dei centri funzionali;
- presidio territoriale idraulico posto in essere dalle regioni e dalle province;
- regolazione dei deflussi attuata anche attraverso i piani di laminazione;
- attivazione dei piani urgenti di emergenza previsti dalla richiamata normativa vigente.

Il decreto in argomento ha, inoltre, disposto i termini per il riesame delle mappe di pericolosità e rischio (22/09/2019 e successivamente ogni sei anni) nonché dei Piani di Gestione (22/09/2021 e

successivamente ogni sei anni). Il decreto prevede la possibilità che i Piani di Gestione delle Alluvioni non vengano predisposti qualora siano adottate le misure transitorie contenute in eventuali piani di gestione del rischio di alluvioni completati prima del 22/12/2010 secondo i requisiti richiesti dal decreto stesso.

Infine l'art.4 del D.Lgs. 10 dicembre 2010 n. 219, ha attribuito alle Autorità di Bacino di rilievo nazionale ed alle Regioni (ciascuna per la parte di territorio di propria competenza), il compito di provvedere all'adempimento degli obblighi previsti dal decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49.

Ai fini della predisposizione degli strumenti di pianificazione le autorità di bacino di rilievo nazionale svolgono la funzione di coordinamento nell'ambito del distretto idrografico di appartenenza e tutelano il territorio principalmente attraverso le seguenti azioni:

- lavori di adeguamento e ristrutturazione di torrenti e rogge, anche con interventi di ingegneria naturalistica, di ripristino delle frane sulle sponde dei canali, avvenute per le intense precipitazioni;
- lavori di manutenzione straordinaria, di adeguamento e di ricalibratura della rete di bonifica, di adeguamento delle quote arginali, della realizzazione di canali scolmatori, di adeguamento delle idrovore per il sollevamento delle acque;
- interventi di manutenzione del reticolo idraulico a difesa dei centri abitati;
- realizzazione di opere per la laminazione delle piene al fine di smaltire gli ingenti volumi idrici derivanti dai bacini montani e corrivati sempre più rapidamente, a causa dell'assenza delle sistemazioni agrarie;

- lavori di adeguamento della rete di bonifica, delle arginature, degli impianti idrovori al fine di adeguare le opere al territorio urbanizzato;
- interventi di manutenzione straordinaria dei fossi minori e delle opere idrauliche;
- lavori di stabilizzazione delle pendici, collinari e montane.

La realizzazione delle opere suindicate è quindi condizione fondamentale per la difesa e conservazione del suolo e per assicurare, non solo l'esercizio della nostra agricoltura e il suo sviluppo, ma la possibilità di avere un territorio vivibile ove la popolazione possa abitare, lavorare, muoversi ed esercitare le proprie attività, un territorio peraltro che costituisca una importante meta turistica per le sue bellezze artistiche e ambientali.

Si tratta ovviamente di indicazioni relative ad azioni per le quali vi è la competenza dei Consorzi di bonifica che presenti capillarmente sul territorio nazionale, con puntuale conoscenza dello stesso e con un organizzazione che conta specifiche professionalità sono tra i soggetti più idonei a collaborare con le altre istituzioni locali competenti per la realizzazione di un piano per la riduzione del rischio idrogeologico.

Non può trascurarsi che la sicurezza territoriale richiede azioni coordinate e sinergiche tra i diversi soggetti istituzionalmente competenti. Conseguentemente è necessaria concertazione e collaborazione sul territorio attraverso gli strumenti che la legislazione contempla, quali protocolli d'intesa e accordi inter-istituzionali.

L'ANBI (Associazione Nazionale Bonifiche, Irrigazioni e miglioramenti fondiari), cui fanno capo anche i Consorzi di Bacino, in data 14 luglio 2010, ha stipulato un protocollo d'intesa con l'ANCI, finalizzato alla collaborazione sul territorio tra Consorzi e Comuni.

Le sinergie istituzionali sono indispensabili per una idonea politica del territorio e sono fortemente auspiccate dall'Unione Europea.

I Consorzi di bonifica hanno anche sottoscritto importanti accordi di programma con le Autorità di bacino nazionali per una costante collaborazione nel settore della gestione delle acque e della difesa del suolo, che si sono rivelati molto utili per l'approfondimento dei problemi e per l'individuazione di proposte idonee.

Nell'ambito delle indispensabili sinergie istituzionali, necessarie per una efficace gestione del territorio, mirate anche ad una protezione dal rischio idraulico, vanno ricordati i contratti di fiume. Essi si inseriscono in un contesto normativo rappresentato dalle Direttive Europee 2000/60 e 2007/60, dal D.Lgs. n. 152/2006 e da norme e regolamenti regionali.

Il contratto di fiume è un accordo che permette di adottare un sistema di regole che determinano soluzioni efficaci in molteplici settori interessati dalla gestione delle acque nell'ambito di un bacino fluviale. Essi presuppongono un percorso che vede un concreto coinvolgimento e una sostanziale condivisione fra tutti i soggetti pubblici e privati interessati nella gestione delle acque.

I soggetti che sottoscrivono il contratto di fiume condividono il principio che solo attraverso una sinergica e forte azione di tutti i soggetti, pubblici e privati, si possa invertire la tendenza al degrado territoriale/ambientale dei bacini fluviali e perseguire adeguatamente gli obiettivi di un loro sviluppo sostenibile. A tal fine si impegnano, nel rispetto delle competenze di ciascuno, ad operare in un quadro di forte valorizzazione del principio di sussidiarietà attivando tutti gli strumenti partenariali utili al pieno raggiungimento degli obiettivi condivisi.

Come è stato recentemente rilevato, la caratteristica innovativa di tali processi è la scelta di andare nella direzione della sussidiarietà orizzontale con riferimento territoriale in ambito del bacino fluviale: la differenziazione dei sistemi territoriali richiede un sistema di governance flessibile, in grado di comporre a livello locale i conflitti e gli interessi mediante processi negoziali aderenti alle vocazioni territoriali e capaci di “fare sistema”.

Analoga valutazione positiva va espressa per i contratti di foce.

L’iniziativa, per il settore che interessa, è stata assunta dal Consorzio di bonifica Delta del Po attraverso una specifica ricerca con riferimento ai tratti terminali dei fiumi Brenta, Adige, Po di Levante, Po e il Mare Adriatico.

Si tratta di un accordo di partenariato rientrante nell’ambito di una programmazione negoziale per una unica azione sinergica, espressione di sussidiarietà orizzontale e verticale.

Il contratto di foce in corso di definizione nella Regione Veneto interessa il territorio delle aree terminali di più bacini idrografici caratterizzati da livelli omogenei di rischio idraulico e idrogeologico. Tale contratto di foce mira alla definizione di un progetto finalizzato ai seguenti obiettivi:

- il miglioramento della qualità ambientale e dello stato ecologico dei corpi idrici e degli ecosistemi connessi;
- il miglioramento dell’uso e della gestione integrata della risorsa idrica, attraverso linee strategiche che aumentino la sicurezza, la fruibilità delle acque, l’inversione dei processi di degrado e la capacità di resilienza del territorio, secondo processi di “adattamento” al cambiamento climatico, diminuzione del rischio alluvioni, carenza idrica e siccità;

- una maggiore integrazione fra le politiche di settore (dell'agricoltura, della pesca, del turismo, l'energetica e dei trasporti), nel coordinamento con gli strumenti di pianificazione e programmazione esistenti e/o in previsione (nuova programmazione 2014-2020).

### Storia della normativa italiana sul rischio sismico

La storia della normativa italiana riguardante, invece, la difesa dai terremoti ha avuto inizio nei primi anni del '900 con l'individuazione delle zone sismiche, in Italia, attraverso lo strumento del regio decreto, emanato a seguito dei terremoti distruttivi di Reggio Calabria e Messina del 28 dicembre 1908. Dal 1927 le località colpite sono state distinte in due categorie, in relazione al loro grado di sismicità ed alla loro costituzione geologica. Pertanto, la mappa sismica in Italia non era altro che la mappa dei territori colpiti dai forti terremoti avvenuti dopo il 1908, mentre tutti i territori colpiti prima di tale data – la maggior parte delle zone sismiche d'Italia – non erano classificati come sismici e, conseguentemente, non vi era alcun obbligo di costruire nel rispetto della normativa antisismica. La lista originariamente consisteva, quindi, nei comuni della Sicilia e della Calabria gravemente danneggiati dal terremoto del 1908, che veniva modificata dopo ogni evento sismico aggiungendovi semplicemente i nuovi comuni danneggiati.

La legislazione antisismica vigente è essenzialmente basata sull'apparato normativo costituito dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64, recante *Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche*, che ha integralmente sostituito la legge 25 novembre 1962, n. 1684, nonché della legge 5 novembre del 1971, n. 1086, recante *Norme per la disciplina*

*delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica.*

Infatti, solamente nel 1974, attraverso la legge n. 64, è stata approvata una nuova normativa sismica nazionale che ha stabilito il quadro di riferimento per le modalità di classificazione sismica del territorio nazionale, oltre che di redazione delle norme tecniche. Tale legge ha delegato il Ministro dei lavori pubblici:

- all’emanazione di norme tecniche per le costruzioni sia pubbliche che private, da effettuarsi con decreto ministeriale, di concerto con il Ministro per l’Interno, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici, e con la collaborazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR);
- all’aggiornamento della classificazione sismica attraverso appositi decreti ministeriali.

Si ricorda che il carattere distintivo di tale legge è stata la possibilità di aggiornare le norme sismiche ogni qualvolta fosse giustificato dall’evolversi delle conoscenze dei fenomeni sismici, mentre, per la classificazione sismica si è operato, come per il passato, attraverso l’inserimento di nuovi comuni colpiti dai nuovi terremoti.

Successivamente, gli studi di carattere sismologico effettuati all’indomani del terremoto del Friuli Venezia Giulia del 1976 e di quello in Irpinia del 1980, svolti all’interno del Progetto finalizzato “Geodinamica” del CNR, hanno portato ad un notevole aumento delle conoscenze sulla sismicità del territorio nazionale ed hanno consentito la formulazione di una proposta di classificazione sismica presentata dal CNR al Governo, che è stata tradotta in una serie di decreti del Ministero dei lavori pubblici approvati tra il 1980 ed il 1984, che hanno

costituito, pertanto, la classificazione sismica italiana fino all'emanazione dell'ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003.

Si ricorda che la proposta del CNR, per la prima volta in Italia, è stata basata su indagini di tipo probabilistico della sismicità italiana e che la classificazione sismica ha preso in considerazione tre categorie sismiche, di cui la terza (la meno pericolosa, introdotta con il DM 3 giugno 1981, n. 515), ha compreso solo alcuni comuni della Campania, Puglia e Basilicata, interessati dal terremoto di Irpinia e Basilicata del 1980, ma che non è stata estesa alle altre zone d'Italia con pari livello di pericolosità.

Relativamente, invece, alle norme tecniche, già con il DM del 3 marzo 1975, sono state emanate le prime disposizioni successivamente integrate da una serie di successivi decreti, tra cui si ricordano il DM 12 febbraio 1982, a sua volta sostituito dal DM 16 gennaio 1996, come modificato dal DM 4 marzo 1996, che ha provveduto ad integrare il DM del 3 marzo 1975 con alcune indicazioni contenute in alcune circolari ministeriali.

Su tale impianto normativo si è inserito il nuovo processo di distribuzione delle competenze fra Stato, regioni ed enti locali, attuato con le cd "leggi Bassanini" del 15 marzo 1997, n. 59.

Conseguentemente, la competenza per l'individuazione delle zone sismiche, la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone che, fino al 1998 era attribuita al Ministro dei lavori pubblici, è stata trasferita, con il decreto legislativo n. 112 del 1998 – art. 94, comma 2, lett. a) – alle Regioni, mentre spetta allo Stato quella di definire i relativi criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e le norme tecniche per le costruzioni nelle medesime zone - art. 93, comma 1, lett. g). Tale residua competenza statale è rimasta incardinata

nel Ministero dei lavori pubblici fino all'approvazione del decreto legislativo n. 300 del 1999, che l'ha assegnata al Dipartimento della Protezione Civile.

In attuazione della legge, lo studio, denominato "Proposta '98", fu approvato dalla Commissione Grandi Rischi, trasmesso al Ministro dei LL.PP. e pubblicato.

Ma non fu mai adottato per due ragioni principali:

- Aumentava in modo notevole il numero di comuni che diventavano "sismici";
- Il sistema normativo e la suddivisione delle competenze materia sismica si era complicato a causa del suddetto D. Lgs. 112 del 1998.

La questione si risolse solo nel 2002 quando il terremoto del Molise colpì una zona non classificata come sismica, e che lo sarebbe stato, viceversa, sulla base della Proposta '98. Ancora una volta si dovette verificare una disgrazia per stimolare il cambiamento.

Immediatamente dopo il terremoto del 31 ottobre 2002 la Protezione Civile ha adottato l'ordinanza 20 marzo 2003, n. 3274, al fine di fornire una risposta immediata alla necessità di aggiornamento della classificazione sismica e delle norme antisismiche.

Nelle premesse all'ordinanza, si specifica che essa rappresenta una prima e transitoria disciplina della materia, in attesa dell'emanazione delle specifiche norme tecniche previste, dapprima, dall'art. 83 del DPR n. 380 del 2001 e, successivamente, anche dall'art. 5 del decreto legge 28 maggio 2004, n. 136.

Alla luce dell'ordinanza n. 3274 e, a differenza di quanto previsto dalla normativa precedente, tutto il territorio nazionale è stato classificato come sismico e suddiviso in 4 zone, caratterizzate da pericolosità

sismica decrescente; tali zone sono individuate da 4 classi di accelerazione massima del suolo con probabilità di accadimento del 10% in 50 anni. Le prime tre zone della nuova classificazione corrispondono, dal punto di vista degli adempimenti previsti dalla legge n. 64 del 1974, alle zone di sismicità alta, media e bassa, mentre per la zona 4, di nuova introduzione, viene data facoltà alle regioni di imporre l'obbligo della progettazione antisismica. In ogni zona è, infatti, prevista l'applicazione della progettazione sismica con livelli differenziati di severità, salvo, come anzidetto, nella zona 4. Il collegamento tra la classificazione e le norme tecniche risulta, pertanto, molto stretto.

Oltre ai criteri per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone, con l'ordinanza sono state, infatti, approvate le seguenti norme tecniche (contenute negli allegati 2, 3 e 4 dell'ordinanza, di cui fanno parte integrante) che riguardano, per la prima volta, la quasi totalità di tipologie di costruzioni: edifici, ponti ed opere di fondazione e di sostegno dei terreni.

Con l'ordinanza n. 3274 lo Stato ha provveduto a fissare i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche, dando mandato alle regioni, in armonia con il dettato dell'art. 112 del decreto legislativo n. 112 del 1998, per l'individuazione delle zone sismiche.

Per procedere a tale identificazione le regioni potranno elaborare in proprio una mappa di pericolosità sismica regionale, oppure utilizzare quella fornita dallo Stato.

A seguito dell'emanazione dell'ordinanza n. 3274, il parlamento ha previsto, nell'art. 5 del decreto legge 28 maggio 2004 n. 136, l'emanazione, da parte del Consiglio superiore dei lavori pubblici, di concerto con il Dipartimento della Protezione Civile, di norme

tecniche, anche per la verifica sismica ed idraulica relative alle costruzioni, nonché la redazione di norme tecniche per la progettazione, la costruzione e l'adeguamento, anche sismico ed idraulico, delle dighe di ritenuta, dei ponti e delle opere di fondazioni. Nel medesimo comma è stato precisato che la redazione di tali norme avvenga secondo un programma di priorità per gli edifici scolastici e sanitari.

Pertanto, in attuazione dell'art. 5 del decreto legge n. 136 del 2004, è stato emanato il DM 14 settembre 2005 con il quale sono state approvate le Norme Tecniche per le costruzioni.

Il testo, composto da un'introduzione e dodici capitoli, rappresenta una messa a punto completa della complessa normativa in materia di costruzioni, relativa alla progettazione strutturale degli edifici ed alle principali opere di ingegneria civile, accanto alle caratteristiche dei materiali e dei prodotti utilizzati, e consiste, inoltre, in un ampio aggiornamento del quadro legislativo nazionale in campo strutturale, basato sulle leggi fondamentali n. 1086 del 1971 e n. 64 del 1974.

Da ultimo occorre accennare che l'entrata in vigore, il 23 ottobre 2005, del DM 14 settembre 2005, ha determinato la piena operatività della nuova classificazione sismica, comportando la necessità dell'applicazione dell'art. 104 del T.U. in materia edilizia, n. 380 del 2001, relativo alle "Costruzioni in corso in zone sismiche di nuova classificazione". In base a tale articolo, coloro che in una zona sismica di nuova classificazione abbiano iniziato una costruzione prima dell'entrata in vigore del provvedimento di classificazione, sono tenuti a farne denuncia, entro quindici giorni dall'entrata in vigore del provvedimento stesso, al competente ufficio tecnico della regione.

Nel corso del 2006 è stata approvata una nuova ordinanza – O.P.C.M. 3519 del 2006 [13] – con cui è stata adottata una nuova mappa di pericolosità sismica (MPS04) molto più puntuale di quella precedente. Le zone individuate sono sempre quattro (dalla 1 alla 4), caratterizzate da quattro diversi valori di accelerazione orizzontale massima. L'ordinanza 3519 ha definito, quindi, i criteri che le regioni devono seguire per aggiornare le afferenze dei Comuni alle 4 zone sismiche. Tuttavia tale ordinanza non obbliga le Regioni a aggiornare tali afferenze.

Il nuovo testo aggiornato delle norme tecniche per le costruzioni è stato quindi approvato con il D.M. 14 gennaio 2008, mentre le norme di attuazione sono state emanate con la circolare applicativa del 2 febbraio 2009, n. 617. L'entrata in vigore della normativa era stata prorogata al 30 giugno 2010, ma dopo il sisma in Abruzzo la sua entrata in vigore è stata anticipata al 30 giugno 2009.

Con l'O.P.C.M. n. 3907/2010 del 13 novembre sono state assegnate al Fondo, per il 2010, risorse pari a 42,504 milioni di euro. Tali risorse saranno utilizzate per quattro categorie di interventi:

- a) indagini di microzonazione sismica (4 milioni di euro) cui le regioni devono aggiungere un cofinanziamento del 50% (i fondi diventeranno così di 8 milioni di euro);
- b) interventi strutturali di rafforzamento locale o di miglioramento sismico, o, eventualmente, di demolizione e ricostruzione, degli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali strategiche, ad esclusione degli edifici scolastici;
- c) interventi strutturali di rafforzamento locale o di miglioramento sismico, o, eventualmente, di demolizione e ricostruzione di edifici privati: il contributo può coprire al massimo il 40% del costo.

Per le voci b) e c) vengono messi a disposizione 34 milioni di euro;

- d) altri interventi urgenti e indifferibili per la mitigazione del rischio sismico (4 milioni di euro).

I restanti 504 mila euro sono destinati all'acquisto da parte del Dipartimento della protezione civile di beni e servizi strumentali alle attività previste dall'ordinanza.

Le procedure: I fondi possono andare solo ai Comuni ad alto rischio sismico, quelli con accelerazione massima del suolo ( $a_g$ ) non inferiore a 0,125 g. I fondi di cui alla lettera d) sono assegnati direttamente dal dipartimento di Protezione civile, sentite le Regioni interessate. Per gli altri fondi, invece (lett. a), b) e c),

sono le Regioni a elaborare «programmi», «sentiti i Comuni interessati che trasmettono una proposta di priorità degli edifici» entro 60 giorni dalla pubblicazione dell'ordinanza nella Gazzetta Ufficiale. Le risorse sono ripartite tra le Regioni dal dipartimento Protezione civile.

Non è chiaro in effetti come possano i Comuni inviare già ora le proposte di intervento senza sapere la ripartizione dei fondi per Regioni e prima che la propria Regione abbia predisposto il programma quadro.

Con un Decreto del Capo dipartimento della Protezione civile del 21 gennaio 2011 è stato poi regolamentato l'utilizzo dei fondi previsti dall'art. 2, comma 1, lettera d) dell'ordinanza n. 3907 relativa agli altri interventi urgenti e indifferibili per la mitigazione del rischio sismico che devono rispettare la disciplina dettata per le opere di cui all'art. 2, comma 1, lettera b). Possono accedere al contributo anche ponti e viadotti facenti parte di infrastrutture di trasporto urbano a determinate condizioni indicate nel decreto stesso e previa una loro individuazione da parte delle regioni. Queste ultime sono tenute a comunicare i relativi

dati al Dipartimento della protezione civile ai fini della redazione di una graduatoria nazionale degli interventi stessi.

Da ultimo è stata pubblicata nel Supplemento Ordinario n. 54 della Gazzetta Ufficiale del 26 febbraio 2011, n. 47 la nuova direttiva del Presidente del Consiglio dei ministri del 9 febbraio 2011 sulla valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale.

La normativa calabrese

A questa normativa nazionale riguardante i rischi naturali, quale quello idrogeologico e sismico, si affiancano le diverse legislazioni regionali.

Ci avviciniamo adesso ad analizzare brevemente le disposizioni normative che fornisce la Calabria, regione cui farà capo il territorio preso in esempio per la nostra sperimentazione di cui ci occuperemo in seguito, nella sua Legge Urbanistica Regionale la n. 19 del 2002.

Essa affronta l'argomento dei rischi naturali in diverse sue parti e lo gerarchizza secondo gli strumenti urbanistici che si occupano di gestione e salvaguardia del territorio secondo diverse scale di competenza.

Partendo dal QTR (Quadro Territoriale Regionale), all'art. 17 il comma 3 recita, alle lettere:

- b) le azioni e le norme d'uso finalizzate tanto alla difesa del suolo, in coerenza con la pianificazione di bacino di cui alla legge n. 183/89, quanto alla prevenzione ed alla difesa dai rischi sismici ed idrogeologici, dalle calamità naturali e dagli inquinamenti delle varie componenti ambientali;
- c) la perimetrazione dei sistemi naturalistico-ambientale, insediativi e relazionale costituenti del territorio regionale, individuandoli nelle

loro relazioni e secondo la loro qualità ed il loro grado di vulnerabilità e riproducibilità;

al comma 4: Costituisce parte integrante del Q.T.R. la Carta Regionale dei Luoghi che, in attuazione dei principi identificati al precedente art. 5, definisce:

- a) la perimetrazione dei sistemi che costituiscono il territorio regionale individuandone le interrelazioni a secondo della loro qualità, vulnerabilità e riproducibilità;
- b) i gradi di trasformabilità del territorio regionale derivanti dalla individuazione e dalla perimetrazione delle forme e dei modelli di intervento, di cui al precedente art. 5, con la conseguente nomenclatura dei vincoli ricognitivi e morfologici derivanti dalla disciplina statale e regionale sulla tutela e valorizzazione dei beni culturali singoli ed ambientali;
- c) le modalità d'uso e d'intervento dei suoli derivati dalla normativa statale di settore in materia di difesa del suolo e per essa dal Piano di Assetto idrogeologico della Regione Calabria.

Per quanto riguarda il PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) all'art. 18, comma 4, alla lettera d) : individua, ai fini della predisposizione dei programmi di previsione e prevenzione dei rischi, le aree da sottoporre a speciale misura di conservazione, di attesa e ricovero per le popolazioni colpite da eventi calamitosi e le aree di ammassamento dei soccorritori e delle risorse.

Secondo il Comma 6 il P.T.C.P. contiene:

- a) il quadro conoscitivo delle risorse essenziali del territorio e il loro grado di vulnerabilità e di riproducibilità in riferimento ai sistemi ambientali locali, indicando, con particolare riferimento ai bacini

idrografici, le relative condizioni d'uso, anche ai fini delle valutazioni di cui all'articolo 10;

b) il quadro conoscitivo dei rischi.

L'art. 20 è relativo al PSC (Piano Strutturale Comunale) e al comma 3, si riferiscono ai rischi ambientali le lettere:

c) definisce i limiti dello sviluppo del territorio comunale in funzione delle sue caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche, pedologiche, idraulico-forestali ed ambientali;

d) disciplina l'uso del territorio anche in relazione alla valutazione delle condizioni di rischio idrogeologico e di pericolosità sismica locale come definiti dal piano di assetto idrogeologico o da altri equivalenti strumenti;

e) individua le aree per le quali sono necessari studi ed indagini di carattere specifico ai fini della riduzione del rischio ambientale;

q) individua, ai fini della predisposizione dei programmi di previsione e prevenzione dei rischi, le aree, da sottoporre a speciale misura di conservazione, di attesa e ricovero per le popolazioni colpite da eventi calamitosi e le aree di ammassamento dei soccorritori e delle risorse.

Al Comma 4 dice, invece, che:

Per garantire la realizzazione delle finalità di cui al comma 2, il P.S.C. deve essere integrato da:

a) una relazione geomorfologica, corredata di cartografia tematica sufficientemente rappresentativa delle condizioni di pericolosità geologica e di rischio di frana, di erosione e di esondazione, elaborata da tecnico abilitato iscritto all'albo professionale così come previsto dalla legge 64/74;

b) studi e indagini geologiche di dettaglio, ove necessario, comprendenti studi tematici specifici di varia natura, indagini geognostiche, prove in sito e di laboratorio, atti alla migliore definizione e caratterizzazione del modello geologico tecnico ambientale, per ambiti urbanizzabili con riconosciute limitazioni connesse a pericolosità geologiche, funzionali alla verifica della sostenibilità in rapporto ai livelli di pericolosità, con particolare riguardo alla risposta sismica locale. Nelle aree esposte a rischio, con particolare attenzione per il rischio sismico - dove diventa necessario attivare le procedure per la identificazione dei rischi e per la individuazione degli interventi di mitigazione competenti a livello di Piano - le indagini dovranno consentire di dettagliare i gradi di pericolosità a livelli congrui, nel rispetto della normativa vigente.

Altri strumenti che possono regolamentare il territorio normati all'interno della LUR Calabria sono il REU (Regolamento Edilizio Urbanistico) che all'art. 21, comma 2 viene definito come: è annesso al P.S.C. e al P.S.A. ed in conformità con questo, oltre a disciplinare le trasformazioni e gli interventi ammissibili sul territorio, stabilisce:

- a) le modalità d'intervento negli ambiti specializzati definiti dal Piano;
- b) i parametri edilizi ed urbanistici ed i criteri per il loro calcolo;
- c) le norme igienico-sanitarie, quelle sulla sicurezza degli impianti;

Poi i PAU (Piani Attuativi Unitari), che all'art. 24 si definiscono come “strumenti urbanistici di dettaglio approvati dal Consiglio Comunale, in attuazione del Piano Strutturale Comunale o del Piano Operativo Temporale, ove esistente, ed hanno i contenuti e l'efficacia” e alla lettera g specifica di occuparsi “dei piani di protezione civile”.

All'art. 50 ci si occupa dell'Assetto agricolo forestale del territorio e anche qui interviene la norma regionale al comma 1 definendo:

Gli strumenti urbanistici, nell'individuazione delle zone agricole, disciplinano la tutela e l'uso del territorio agroforestale, al fine di:

- a) salvaguardare il valore naturale, ambientale e paesaggistico del territorio medesimo e, nel rispetto della destinazione forestale del suolo e delle specifiche vocazioni produttive, garantire lo sviluppo di attività agricole sostenibili;
- b) promuovere la difesa del suolo e degli assetti idrogeologici, geologici ed idraulici e salvaguardare la sicurezza del territorio.

#### **Note**

<sup>1</sup> Natural Hazard Observer, Volume XXXVI, n. 1 settembre 2011 – sessioni del Workshop 2011 “Pericoli naturali” dal 9 al 12 luglio 2011 Broomfield, Colorado.



## **PARTE TERZA**



### **Nuove figure professionali: il Disaster Manager**

Nel Disaster Management per pianificare l'emergenza ci si serve di "scenari" che prefigurano quello che, verosimilmente, può succedere all'insorgere del disastro; per valutarne gli effetti sui manufatti si utilizzando discipline "deterministiche" (quali la sismologia, la geologia, l'idrogeologia, l'ingegneria...) più complessa è la redazione di scenari riguardanti il collasso di sistemi organizzativi. Per la redazione di questi ultimi – messi da parte sistemi di indagine, in auge fino a qualche anno fa, basati sulla disseminazione di questionari indirizzati alla popolazione o al management e su complicati calcoli che avrebbero dovuto calcolare il comportamento del "sistema antropico" - oggi ci si basa su sistemi quali la "Tecnica di Delfi", adattata per i disastri da Howard Linstone, che consiste, sostanzialmente nel sottoporre, a più riprese, ad esperti ed amministratori scenari che vengono, così, progressivamente perfezionati e, quindi, risottoposti ad un successivo esame.

Per la redazione dei piani e la gestione dell'emergenza il Disaster Management – oltre che delle metodologie di tattica e strategia militare – si serve di una disciplina finalizzata ad analizzare e ottimizzare le procedure da attuare in una situazione di incertezza: la Ricerca Operativa (Operations Research), nata nel 1940 da un comitato di

militari, fisiologi, fisici e matematici coordinato dal futuro Premio Nobel Patrick Blackett, per conto della Royal Air Force.

Un'applicazione della Ricerca Operativa nella gestione dell'emergenza (sempre caratterizzata da una drammatica corsa contro il tempo) è data dal cosiddetto triage (dal francese "scelta"), tecnica nata per ottimizzare le operazioni della Sanità Militare.

Come si vede si tratta di problemi che pongono gravi considerazioni etiche e morali ma che, come numerose altre tecniche di Disaster Management, sono state, comunque, analizzate, logicizzate in algoritmi e, infine, trasformate in programmi per computer.

#### Una scuola per il Disaster Management

Il Disaster Management è, ormai da tempo, argomento di studio in numerose centri di ricerca e università. Secondo uno studio effettuato nel 1988 dall'UNDRO (United Nations Disaster Relief Office) – un organismo delle Nazioni Unite che si occupa dello studio e del come affrontare i disastri – questa disciplina, sotto varie angolazioni, costituisce corso di esame in ben 54 facoltà universitarie (ingegneria, medicina, architettura, urbanistica, storia, sociologia, etc.) e in 22 istituti post-universitari. Nel nostro Paese, purtroppo, siamo ancora ai primi passi in questo settore. In Italia il primo corso di Disaster Management, riconosciuto dall'UNDRO è stato tenuto all'Università di Napoli nel 1986. Nel 1998 un corso annuale di Disaster Management è stato tenuto a Ispra presso il Centro di Ricerca della Comunità Europea. A partire dal 1995 il Dipartimento Nazionale alla Protezione Civile ha tenuto presso il Centro Nazionale Emergenza di Castelnuovo di Porto, nei pressi di Roma, una serie di corsi di Disaster Management rivolti

prevalentemente a funzionari pubblici; attualmente questi corsi sono stati decentrati a livello regionale e affidati al FORMEZ.

## Best practies

In questa fase analizzeremo eventi e comportamenti sia normativi che in azioni verificatesi in diversi contesti geografici nell'affrontare calamità di vario tipo che hanno colpito territori e popolazioni e i diversi modi di come questi hanno reagito.

Analizzando gli eventi sismici solamente degli ultimi quattro anni, soprattutto tra il 2010 ed il 2011, possiamo verificare tre eventi più o meno simili verificatesi in aree geografiche diverse ed in contesti socio-territoriali diversi che hanno portato a differenti conseguenze nell'affrontare il terremoto dovute soprattutto alla diversità delle problematiche e delle priorità da affrontare dovute anche a differenti aspetti normativi che i singoli stati avevano adottato. Parleremo del terremoto che ha colpito lo stato di Haiti il 12 gennaio 2010 (magnitudo 7,0), del terremoto in Nuova Zelanda del 22 febbraio 2011 (magnitudo 6,3) e del sisma giapponese dell' 11 marzo 2011 (magnitudo 9,0).

**Fig. 8.** Haiti. Conseguenze del terremoto del 12 gennaio 2010.



Fonte: [www.molisetabloid.altervista.org](http://www.molisetabloid.altervista.org)

Il primo di questi eventi vediamo che ha interessato la parte occidentale dell'isola caraibica di Hispaniola occupata dallo stato di Haiti, uno dei più poveri al mondo (la parte orientale dell'isola è occupata dalla più ricca Repubblica Dominicana). Il sisma ha avuto effetti devastanti nel paese che già era alle prese con una grave crisi politico/sociale che ne acuire le difficoltà e la povertà della popolazione. Le abitazioni, che in gran parte erano poco più che baracche e la maggior parte degli edifici pubblici (tra cui anche gli ospedali) non hanno retto alla forte scossa lasciando tra le macerie più di 200.000 morti e oltre 300.000 feriti. L'organizzazione dei soccorsi è stata prevalentemente opera delle ONG internazionali che già operavano sul territorio e da missioni umanitarie gestite dall'ONU. A causa di questa "gestione esterna" Haiti è stata soprannominata "la repubblica delle ONG". Come se non bastasse il peggiorare delle già precarie condizioni igienico/sanitarie rispetto ai periodi pre-terremoto, ha scatenato nelle aree colpite dal sisma un'epidemia di colera rendendo ancora più pesante il fardello di difficoltà e dolore sopportato dalla popolazione.

Il secondo evento prima elencato ha colpito la regione di Christchurch nell'isola meridionale della Nuova Zelanda. Anche in questo caso, nonostante la Nuova Zelanda sia all'avanguardia come normativa e

**Fig. 9.** Christchurch, Nuova Zelanda.  
Conseguenze del terremoto del 22 febbraio  
2011.



Fonte: [www.lavovedei3msul2012.xoom.it](http://www.lavovedei3msul2012.xoom.it)

costruzioni antisismiche, i danni furono ingenti, come anche le vittime, anche se, naturalmente, i numeri non sono nemmeno lontanamente paragonabili a quelli di Haiti.

Ma in questa specifica situazione le vittime dovute al terremoto non sono state causate dalla fragilità degli alloggi o dalla mancanza di normative efficienti ma da un mero calcolo probabilistico. La zona di Christchurch si sapeva che sorgeva sopra una faglia, che però era considerata quiescente da oltre 20.000 anni, per cui tutte le norme costruttive si sono limitate a rispettare i criteri minimi di stabilità antisismica mai pensando che si potesse verificare un terremoto di tale potenza. La lezione che se ne è ricavata, come ha detto il professor David Johnston della Massey University, è che: “un basso rischio non significa nessun rischio, bisogna essere preparati.”

Il terremoto giapponese avvenuto l'11 marzo 2011 è stato di una potenza estrema (una magnitudo di 9.0), per confrontare con un caso italiano circa 3.000 volte più potente del terremoto de L'Aquila, ma paradossalmente pochissime (circa il 4%) delle quasi 19.000 vittime sono da attribuirsi al terremoto. In un paese che ha fatto della normativa sulla sicurezza e della scienza delle costruzioni antisismiche la sua bandiera, nonostante la violenza dell'episodio, dal punto di vista statico ed organizzativo tutto ha funzionato a dovere. I problemi sono sorti a causa della concomitanza degli eventi. Un sisma piuttosto potente era previsto nell'arco di pochi anni, ed erano tre le faglie da cui ci si aspettava si scatenasse. Ma non si era previsto, come invece è accaduto, che un terremoto molto forte avrebbe potuto destabilizzare gli equilibri delle altre faglie in procinto di liberare la loro potenza. È accaduto infatti che la prima scossa ha innescato le altre due producendo, contemporaneamente, tre terremoti per una scossa di 200

lunghe secondi con epicentri in mare. Infatti la tragedia fu scatenata dalle onde di maremoto alte tra i 7 ed i 9 metri che si abbattono sulla costa a distanza di poco tempo dalla scossa, senza che ci fossero quei 30 minuti entro i quali secondo la legge giapponese si sarebbe dovuto procedere ad allertare ed evacuare la popolazione, addentrandosi per chilometri nel territorio e devastando tutto ciò che incontravano.

**Fig. 10.** Giappone. Conseguenze del maremoto- terremoto del 11 marzo 2011.



Fonte: [www.improntalaquila.org](http://www.improntalaquila.org)

Un'ulteriore problematica emersa nel terremoto dell'11 marzo 2011 in Giappone fu quella ambientale. Tutti sappiamo del disastro della centrale nucleare di Fukushima, ma si ignora che le normative di sicurezza previste dalla Tokyo Electric Power Company erano molto scarse, addirittura con dati sulla sicurezza falsificati, e con una totale indifferenza verso il rischio tsunami e comunque approfittando di un sistema normativo molto contorto riguardo questi argomenti.

Come si è visto sono modi differenti nell'affrontare un evento simile, e sono differenze dovute alla cultura, alle possibilità della popolazione, alla sua preparazione, all'organizzazione delle emergenze ma, come abbiamo avuto modo di constatare, anche quando tutto sembra

organizzato alla perfezione può sempre accadere qualcosa che fa precipitare tutto trasformando l'evento in un disastro.

Ma è così che accade anche nelle altre tipologie di calamità. È accaduto a New Orleans con l'uragano Katrina nel 2005, e gli Stati Uniti sono all'avanguardia nelle misure di salvaguardia dalle tempeste che si abbattono sulle loro coste, ed è accaduto nel novembre 2013 quando il tifone Haiyan ha devastato le Filippine. Accade in Europa continentale e non quando ogni anno tempeste e piogge impetuose travolgono intere regioni facendo scattare misure d'emergenza e soccorsi. Linee elettriche che saltano, terreni che crollano sotto il loro stesso peso perché troppo impregnati d'acqua trascinando case. Accade in Australia dove si alternano stagioni secche che sconvolgono il territorio con incendi di proporzioni immani e stagioni con piogge sovrabbondanti. Per quanto riguarda gli eventi alluvionali si potrebbe analizzare ciò che è successo a Valencia (Spagna) a partire dal 1957 quando una tragica esondazione del fiume Turia provocò circa 400 vittime.

**Fig. 11.** Valencia, Spagna. A) alluvione del 4 ottobre 1957; B) ipotesi del progetto della tangenziale; C) gli attuali giardini del Turia.



Fonti: [www.benzonifabrizio.it](http://www.benzonifabrizio.it); [www.guidavalencia.com](http://www.guidavalencia.com); [www.aboutplants.eu](http://www.aboutplants.eu)

Oggi i valenciani non temono più il Turia e hanno “stretto” con esso un accordo di pacifica convivenza. Fino alla tragica alluvione del 14

ottobre 1957 il corso d'acqua attraversava il centro storico, laddove orano sorgono i Giardini del Turia. La scelta pianificatoria fu, per salvaguardare la città da altri tragici eventi, di deviare il fiume a sud del centro abitato. A questa decisione seguì un lungo periodo di dubbi: poche idee su come sfruttare il vecchio canale, alcune delle quali discutibili.

Di sicuro a prevalere, dopo l'opera di deviazione del Turia, fu il degrado. Tutta la zona divenne meta prediletta di delinquenti, e anche l'impatto visivo non era esaltante. Come spesso capita, ragioni urbanistiche si sovrapposero a motivi politici: l'intenzione franchista di realizzarci una strada tangenziale suscitò l'indignazione dei valenciani, antifranchisti e attaccati alla loro città.

Soltanto con il ritorno alla democrazia le cose cambiarono, seppur lentamente. Nel 1976 re Juan Carlos firmò un decreto per la cessione del canale, ma solo nel 1982 il comune di Valencia poté realmente riappropriarsi dell'area.

Seguì un progetto di rivalorizzazione urbana che coincise con la rinascita culturale di Valencia. Nacquero così i Giardini del Turia: un interessante percorso pedonale immerso nel verde e intervallato da fontane e spazi ricreativi. Il parco si estende per una lunghezza di circa nove chilometri e comprende vari parchi ed aree verdi e la Città delle Arti e delle Scienze.

La tragica esperienza dell'alluvione del 1957 ci insegna come poter trasformare un dramma in un'opportunità.

Ma per offrire nuove possibilità, nuove prospettive e nuove opportunità e attuare altre best practices, in questa fase storica caratterizzata soprattutto dal cambiamento climatico, queste sono in buona parte da riscrivere, da ripensare:

- bisogna rigenerare un apparato normativo che non è più sufficiente a garantire la sicurezza e dei territori e dei cittadini;
- bisogna pensare a nuove forme di affrontare l'emergenza, anche e soprattutto con una nuova pianificazione di base;
- dare nuove caratteristiche più alle infrastrutture primarie (reti elettriche, idrauliche, fognarie, di scolo) secondo le necessità odierne;
- così come con le infrastrutture di collegamento e nuove norme edilizie;

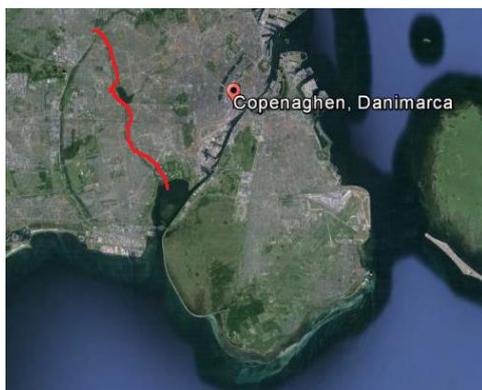
ed infine, soffermandoci sul nostro panorama nazionale, serve una vera e seria politica ed azione di manutenzione del territorio con risorse disponibili *ad acta* ed utilizzabili solo ed esclusivamente per scopi di ripristino della sicurezza ambientale. Così facendo si potrà, lentamente, ritornare ad un equilibrio territoriale che possa garantire la sicurezza dei cittadini.

A queste nuove problematiche hanno cercato di rispondere, attraverso studi ed esperienze sul territorio a Copenhagen, ponendosi il problema dei cambiamenti climatici, di precipitazioni improvvise e violente su una metropoli che si estende sul livello del mare e che ha il problema di far defluire le acque in eccesso senza dover sovraccaricare o intasare il normale sistema di scolo o quello fognario. Il primo passo si è mosso cominciando la sperimentazione sulle aree della città percorse da un corso d'acqua interno: il fiume Harrestrup, che percorre il centro urbano da Nord a Sud per poi riversarsi nell'estuario del Kalveboderne. Come risultato del processo del caso studio si ricerca una strategia idrografica integrata secondo la quale il 60% delle superfici impermeabilizzate dovrebbero essere totalmente o parzialmente

slacciate dal sistema fognario e gestite attraverso SUDS<sup>1</sup>. A questo scopo sono state utilizzate 4 sub-strategie:

- Dirigere e gestire gli scarichi nella fogna. A causa della bassa profondità delle acque sotterranee molte superfici impermeabili nella parte sud dell'area caso di studio continuano a scaricare nel sistema fognario globale il deflusso delle acque piovane. Si suggerisce, comunque, che scuole, blocchi di appartamenti multi piano ed altre tipologie di uso del territorio, con semplici condizioni delle parti interessate e ben provviste di spazi verdi, siano disconnessi così da promuovere una riduzione degli spazi e un ritardo. I SUDS sono basati su una superficie di infiltrazione e ritenzione, per esempio la pioggia sui giardini, infiltrazioni sui prati, forniti con sistemi di drenaggio fognari sono raccomandati per quelle aree. Sono anche raccomandati i tetti verdi per ridurre il rischio di crescita delle acque sotterranee in risposta ai cambiamenti climatici.

**Fig. 12.** Copenhagen, Danimarca. Foto satellitare. In rosso il tracciato del fiume Harrestrup.



Fonti: nostre elaborazioni su immagine da Google Earth.

- Zona di infiltrazione di acque piovane. Nell'area settentrionale è possibile infiltrare il deflusso delle acque piovane del 30% del totale dell'area delle superfici impermeabilizzate. Il volume residuo dovrebbe essere gestito con mezzi di evapotra-spirazione, ritenzione, forniture di acqua potabile, con una riduzione degli scarichi nelle fogne ed il convogliamento in sistemi separati di acque piovane sopra o vicino le superfici dei terreni. L'aumento di strade bagnate nel sistema idrografico fognario dell'area settentrionale è stimato per ridurre il volume dei CSOs<sup>2</sup> approssimativamente del 24% ed il numero di CSOs da 5,2 a 4,4 per anno. Copenhagen non può raggiungere l'obiettivo di ridurre la frequenza dei CSOs ad una struttura da straripamento per anno attraverso l'aumento delle vie d'acqua come nella sola opzione del SUDS.
- Scarico o infiltrazione dei flussi. I quartieri ubicati lungo le aree umide pianeggianti o i torrenti sono disconnesse dal sistema fognario. I terreni inclinati lungo le strade sono utilizzati per trasportare il deflusso delle acque agli orti e le strade locali alle aree umide. Il deflusso è trattato prioritariamente come scarico o infiltrazione, o per mezzo di suoli artificiali. Il volume di stoccaggio è previsto a monte dell'impianto di trattamento delle acque piovane.
- Corridoi urbani blu e verdi. La promozione di coerenti infrastrutture urbane verdi è indirizzata attraverso i SUDS con prove di clima urbano per gestire eventi di pioggia molto intensi. I corridoi verdi replicano totalmente o parzialmente strade esistenti lungo percorsi strategici allo scopo di ritenere e convogliare le acque piovane a scala urbana più vasta. I corridoi verdi sono

integrati da percorsi pedonali, ciclabili e corridoi ecologici attraverso la città. Durante eventi di pioggia estrema i corridoi verdi diventano come scolmatori.

Dalla combinazione delle 4 sub-strategie ci si aspetta il raggiungimento dell'obiettivo di disconnettere il 60% delle superfici impermeabili nei 15 km<sup>2</sup> dell'area del sistema fognario. Nonostante altri studi la parte a nord-ovest del reticolo non è stata integrata nei modelli di scenario ed è stata impiegata per valutare l'impatto di strategie multilivello sul numero di CSOs all'interno del sistema nel suo complesso. Lo studio risponde alle aspettative sui bisogni di disconnessione, ma non conclude pienamente sull'impatto dei SUDS e sull'adattarsi sui CSOs al ruscello Harrestrup. Il progetto, il modello e gli strumenti necessari per una tale valutazione integrata sono stati sviluppati inizialmente durante il caso studio e sono stati definiti e approfonditi durante il corso degli 8 studi individuali PhD<sup>3</sup> dei 3 anni. Pertanto gli strumenti sono disponibili per gli studi in fase di avanzamento.

Gli studi descritti sono basati su analisi da banco e non includono misurazione di terreni o test sul posto e, come tali, c'è ancora una lunga strada da fare prima che il concetto e le stime possano essere di qualità e testate. Comunque, una gamma di progetti in stato di avanzamento si stanno attualmente conducendo.

### **Gli strumenti di pianificazione: limiti ed opportunità**

Anche grazie agli aggiornamenti normativi degli ultimi anni gli strumenti per una giusta e buona pianificazione si sono moltiplicati e, se

utilizzati pienamente, potrebbero fornire un valido supporto a garantire la sicurezza del territorio.

Tale abbondanza di normative ed enti preposti ad una corretta pianificazione fa sì che ci possa essere una maggiore attenzione e che si possa giungere ad analisi e soluzioni più in dettaglio, scoprendone le peculiarità ed intervenire con azioni mirate.

Queste nuove possibilità di pianificazione, queste tante attenzioni dovute alle nuove normative, permetterebbero ai vari enti di gestione del territorio un costante e continuo monitoraggio delle zone a rischio, anzi, un'ulteriore specificazione ed approfondimento del P.A.I. permette una maggiore conoscenza e consapevolezza che si traduce in nuovi modelli di pianificazione ma anche in nuove e maggiori responsabilità di chi amministra e gestisce gli enti preposti al controllo e alla gestione del territorio, dalle regioni, alle province, alle autorità di bacino fino alla corretta redazione dei contratti di fiume e di foce.

Ma una reale e valida pianificazione non può prescindere dalla partecipazione e dal coinvolgimento della popolazione, le norme sono necessarie ma i cittadini devono essere formati ed educati a seguire le leggi, vivere, costruire, lavorare nel rispetto della normativa affinché la sicurezza sia una priorità per l'intera comunità formata anche da categorie deboli (anziani, bambini, disabili) alle quali bisogna prestare ulteriori attenzioni affinché possano godere degli stessi diritti e delle stesse possibilità di tutti.

Una regolare attività amministrativa, ai vari livelli, è la base per una corretta pianificazione che però deve trovare riscontro nella realtà e nelle attività che si svolgeranno sul territorio a partire da una sua corretta manutenzione che offrirà una più efficace regolamentazione per quel che riguarda interventi radicali che avranno luogo ma che

avranno più attinenza con la storia, le cultura e la fisicità delle aree in questione.

#### **Note**

<sup>1</sup> SUDS: Sustainable Urban Drainage System, Sistema di Drenaggio Urbano Sostenibile.

<sup>2</sup> CSOs: Combined Sewer Overflows, Straripamenti Fognari Combinati.

<sup>3</sup> Termine anglofono per indicare il titolo equipollente a Dottorato di Ricerca all'Estero riconosciuto dal MIUR.

### **Città e sicurezza: i nuovi compiti del piano**

Come si diceva in precedenza sarebbe giunto il momento di ripensare ad azioni concrete che possano far fronte ad eventi ed emergenze sempre più drammatiche.

Facendo nostro quanto dice Elio Piroddi nel suo intervento al XXVIII congresso nazionale INU, tenutosi a Salerno tra il 24 e 26 ottobre 2013, “l’idea che l’urbanistica coincida col “governo del territorio” è presuntuosa e tecnicamente sbagliata. Il “governo del territorio” si incardina né più né meno nella Politica, che deve, se sa, avere una sua visione della città, in tutti i suoi aspetti: sociali, economici e, ovviamente, spaziali. Il Piano si occupa di questi ultimi ed è istituzionalmente circoscritto alle Regole in base alle quali si può conformare, utilizzare e progettare il territorio. Nulla di più o di meno. La pretesa che l’Urbanistica “governi il territorio” è causa di continui conflitti di competenza a tutti i livelli e, infine, dell’impotenza dei Piani.”

A questo proposito la politica, in senso lato, dovrebbe prevedere dei fondi intoccabili per cercare almeno di cominciare ad attivare azioni per far fronte ad una migliore gestione del territorio a partire dalla manutenzione ordinaria ed intervenire nelle emergenze man mano che si verificano. Fondi reali, concreti ed immediatamente disponibili

anche per attività non emergenziali ma immediatamente attuabili per la messa in sicurezza del territorio.

È a causa di questa politica miope che ha tralasciato il governo del territorio per perseguire obiettivi a più breve termine che le ottenessero risultati immediati, cessando il normale mantenere del suolo e mancando anche di incentivare azioni affinché lo stesso suolo potesse venire usato e lavorato divenendo, al tempo stesso, occasione di guadagno e sostentamento per la popolazione e luogo sicuro e di protezione per le popolazioni che lo abitano e che possano sentirsi tutelate da un uso costante, corretto e di prospettiva allo scopo di renderlo e considerarlo sicuro nonostante il passare del tempo ed i cambiamenti che esso comporta.

Prendendo inoltre coscienza del cambiamento climatico, della diversità degli eventi calamitosi e dell'abbondanza delle precipitazioni sarebbe opportuno ripensare a gran parte delle tipologie costruttive ed infrastrutturali di base a partire dai pluviali spesso non più in grado di smaltire l'abbondanza di precipitazioni, ai sistemi di raccolta delle acque bianche, ai sistemi fognari.

Oltre queste indicazioni pratiche dovrebbe cambiare anche il modello di Piano Strutturale per come fin ora concepito, nel senso che al suo interno, già dalla sua stesura, deve già essere predisposta almeno una bozza di piano di sicurezza in caso di calamità. Questo naturalmente dovrà avvenire con la collaborazione di enti esterni quali la Protezione Civile, le Guardie Forestali, le Autorità di Bacino e tutti gli enti che si occupano di territorio.

Le trasformazioni degli elementi di piano e dei suoi documenti si dovranno avere anche a partire dal Regolamento Edilizio ed Urbanistico (REU) comunale che debba tenere conto dei cambiamenti

meteorologici e del diverso e più violento modo in cui si verificano eventi climatici ed ambientali affinché anche le infrastrutture primarie (reti stradali, elettriche, fognarie, di scolo, etc.) ma anche le reti di collegamento alle reti comunali dei singoli edifici dovranno essere rimodulate per, come si diceva prima, essere in grado di assorbire le abbondanti precipitazioni che, negli ultimi tempi, stanno diventando prassi sempre più frequenti nei nostri autunni e inverni sempre meno temperati.

Sono queste le tematiche più immediate ed importanti da affrontare, non si può cambiare il tempo meteorologico e le sue manifestazioni, ma si deve organizzare il territorio nelle sue aree sia urbane che agricolo-forestali affinché ovunque si possano gestire in sicurezza le emergenze ambientali e meteorologiche che potranno abbattersi su di esso.

## **Linee guida per possibili applicazioni**

Proviamo a stendere qui una bozza di linee guida che possano essere replicate in contesti diversi (naturalmente tenendo conto e rispettando le peculiarità territoriali, culturali e la diversità degli eventi affrontati) e possano permettere una pianificazione gerarchica delle competenze e delle azioni che ogni ente, legislatore, organizzazione, associazione, fino al singolo cittadino affinché ognuno sappia come e cosa fare prima, durante e dopo il manifestarsi di un qualsiasi evento extra ordinario.

Abbiamo parlato di gerarchie, ed effettivamente, come accennato in precedenza ci vorrebbe una legislazione a livello nazionale che, innanzi tutto, definisca questi eventi extra ordinari, li classifichi e li presenti analizzandone le manifestazioni. Una volta fatto questo passo

fondamentale si dovrebbe creare un fondo che sia in grado di gestire almeno la manutenzione ordinaria dei territori più a rischio e, in tempi sempre più brevi, all'intero territorio nazionale, affinché le azioni in "emergenza" possano essere sempre meno, sempre meno dispendiose e possano avere effetti e conseguenze definitivamente risolutive.

La competenza regionale si baserebbe su una rivisitazione del Q. T. R. (Quadro Territoriale Regionale) perché possa individuare le aree maggiormente a rischio (come comunque accade già oggi con il P.A.I., ma in maniera più aggiornata, dettagliata ed approfondita sull'intero territorio regionale), ma anche dare delle prime ipotesi di risoluzione delle problematiche, anche soltanto individuando gli enti, gli strumenti e le professionalità che possano affrontare tali tematiche.

Il P.T.C.P. (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) a livello provinciale che conosca già le situazioni di criticità e sappia organizzare i vari enti locali per un immediato confronto decisionale nel momento in cui un evento si verifica, coinvolgendo tutte le figure che devono comunque già essere presenti sul territorio.

I P.S.C. devono già avere esteso al loro interno un Piano di Protezione Civile che sappia gestire l'emergenza, tutti i tipi di emergenza cui il territorio è esposto, e possa comunque essere pronto ad intervenire nell'immediatezza. A questo va affiancato un piano di esercitazioni per rendere consapevole la popolazione ed educarla a comportamenti quanto più razionali possibili e che possa comunque già avere un'idea di cosa fare e come e dove muoversi. Ancora va considerato lo strumento del R.E.U. (Regolamento Edilizio Urbano) che stabilisca il tipo di infrastrutture primarie (reti idriche, fognarie, di scolo, etc.) adatte ad assorbire eventi meteorologici sempre più improvvisi e violenti definendo anche, per esempio, il numero ed il diametro di pluviali e

grondaie presenti ogni tot metri quadri e le misure dei canali di scolo delle acque di prima pioggia e di quelle di dilavamento a seconda di nuovi calcoli che ne consentano di capire una nuova portata dovuta all'intensificarsi delle piogge ed in base anche alla morfologia e l'ubicazione delle aree considerate.

Seguendo questi spunti proponiamo di seguito una tabella di una bozza di "linee guida" che ci permette di schematizzare quanto fin ora detto.

<b>Enti interessati</b>	<b>Azioni attualmente definite</b>	<b>Nuovi compiti</b>
Normativa Nazionale e Ministeriale		Definizione specifica dei pericoli e rischi ambientali. Fondi fissi, stabili ed inderogabili per la manutenzione ordinaria e straordinaria del territorio nazionale stabilendo e determinando delle gerarchie d'intervento.
Autorità di bacino	All'interno di ogni settore sono individuate ed analizzate le problematiche (in termini di intensità, ampiezza ed urgenza) emerse dal quadro conoscitivo e dal confronto con le parti sociali ed istituzionali coinvolte.	Determinazione degli interventi e degli enti preposti ad intervenire a secondo delle esigenze e delle eventualità.
Quadro Territoriale Regionale	Ha valenza di carattere strategico-programmatico, di carattere progettuale, e infine di carattere propriamente regolativo con la definizione di indirizzi, direttive e prescrizioni.	Maggiore definizione delle aree maggiormente a rischio e dare già una bozza di ipotesi di intervento mitigatorio secondo le vulnerabilità espresse dalle analisi del territorio.
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	Individuazione puntuale delle aree a rischio e definizione delle zone sicure.	Organizzazione dei vari enti locali per un immediato confronto decisionale nel momento in cui un evento si verifica, coinvolgendo tutte le figure che devono comunque già essere presenti sul territorio. E coinvolgimento di figure importanti quali le Guardie Forestali per la tutela e la salvaguardia e manutenzione del territorio.
Piano Strutturale	Il Psc distingue il territorio in	Piano di Protezione Civile già

Comunale	<p>“urbanizzato, urbanizzabile e agricolo forestale”, e individua “gli Ambiti del territorio comunale”, definendo per ogni Ambito “le caratteristiche urbanistiche e funzionali”, gli “obiettivi sociali, funzionali, ambientali e morfologici e i relativi requisiti prestazionali”. Ambiti sufficientemente ampi, porzioni di territorio riconoscibili per caratteri insediativi, stato di conservazione, livello delle dotazioni, mix funzionale.</p>	<p>costituito al suo interno e programma di esercitazioni con la supervisione di personale specializzato quali Protezione Civile o Vigili del Fuoco.</p>
Regolamento Edilizio Urbano	<p>Il REU specifica gli usi e i modi di intervento sul patrimonio edilizio esistente, definisce la disciplina degli oneri di urbanizzazione, del costo di costruzione, delle modalità di monetizzazione delle dotazioni territoriali. Pertiene inoltre al REU la definizione delle grandezze urbanistico-edilizie e relative modalità di calcolo, delle procedure urbanistico-edilizie, nonché dei criteri di progettazione dei materiali dello spazio aperto ed edificato.</p>	<p>Determinare o rideterminare l'ampiezza delle reti relative alle acque di scolo e di dilavamento tenendo conto delle nuove condizioni climatiche e pluviometriche e la descrizione delle quantità di pluviali per tot mq affinché riescano ad assorbire piogge eccezionali. Inoltre il REU dovrebbe anche tener conto degli altri tipi di rischi naturali quali frane e terremoti e stabilire le distanze da luoghi a rischi tra gli edifici per la sicurezza della cittadinanza.</p> <p>Analizzare ed in caso rivisitare la norma europea UNI EN12056-3 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo che ne specifica l'ampiezza in base alle zone climatiche ed alle precipitazioni secondo delle tabelle che tengano conto anche delle pendenze delle superfici e delle tipologie degli edifici.</p>

## Sperimentazioni

Proponiamo qui di seguito una riflessione ed una bozza di ipotesi di applicazione delle precedenti linee guida riguardo la città di Reggio Calabria relativamente al suo territorio comunale.

Questa cittadina, ed il suo hinterland, è esposta a diverse tipologie di rischi naturali tra cui, le più pericolose:

- il terremoto, che periodicamente si manifesta con magnitudo piuttosto elevate e che più volte, nel corso della storia l'ha rasa al suolo (l'ultima volta nel 1908) causando ingentissimi danni e migliaia di vittime;
- il rischio idrogeologico, frane, alluvioni ed esondazioni dovute ad abbondanti piogge che vanno da ingrossare i diversi corsi d'acqua che attraversano il comune ed anche il suo nucleo urbano.

Per quanto riguarda il rischio sismico e la resistenza dell'edificato non resta che sperare nell'applicazione delle vigenti leggi antisismiche, in quanto l'area in cui ricade il comune è segnalata a rischio molto elevato, e verificare la solidità degli edifici storici, che sono stati riconvertiti a sedi degli enti di governo, e perciò dovrebbero essere maggiormente sottoposti a verifiche di stabilità in quanto ospitano le figure cardine che saranno i decisori nel momento dell'emergenza. Il Piano di Protezione Civile esiste ma non è partecipato, non è conosciuto dalla popolazione, è soltanto uno strumento fatto per adempiere alle normative vigenti ma avulso dalla comunità, dalla popolazione, la quale in gran parte disconosce i comportamenti da adottare a secondo degli eventi ed i luoghi sicuri dove trovare rifugio e assistenza (pur se indicati nel sito del comune) semplicemente perché non è stata informata o coinvolta in alcun tipo di iniziativa o esercitazione.

Per quanto riguarda il rischio idrogeologico, è una piaga che annualmente, e sotto diverse forme colpisce il territorio reggino. Andremo adesso ad analizzarlo e proporre ipotesi di intervento.

La morfologia del territorio comunale di Reggio Calabria degrada piuttosto rapidamente da quote collinari fino al livello del mare. Al suo interno, come abbiamo precedentemente detto, scorrono e sfociano sette corsi d'acqua principali, tutti a carattere torrentizio, in uno spazio che in linea d'aria risulta poco più che di 20 km. A questi naturalmente vanno aggiunti i corsi d'acqua minori che si sviluppano all'interno dello stesso territorio e di cui, alcuni, sono semplicemente diventati delle strade con tanto di asfalto, illuminazione e infrastrutture primarie che scorrono all'interno dell'area urbana e del centro storico cittadino, salvo poi trasformarsi alle prime piogge un poco più sostenute e riprendere la loro originaria natura di torrenti, a volte anche impetuosi, che trasportano a valle detriti e rocce ma che diventano pericolosi per cose e persone se attraversano luoghi abitati. Un esempio per tutti Via Vallone Petrarà, dal nome stesso si evince la sua origine torrentizia, che puntualmente torna a ricoprire; questo sarebbe anche piuttosto normale se non fosse che è una delle principali vie d'accesso alla città ospita l'ingresso al più grande ospedale della provincia ed è l'unica strada per poter raggiungere l'Università ed il Palazzo del Consiglio Regionale.

A questo naturalmente si aggiungono tutte le strade in forte pendenza che attraversano in senso trasversale, secondo una maglia a scacchiera, il centro storico dalla zona collinare a valle le quali si trasformano anch'esse in corsi d'acqua che, attraversando strade asfaltate e non trovando né ostacoli al loro scorrere né terreni in grado di assorbirne la massa d'acqua si riversano repentinamente ed abbondantemente sulle zone a valle trasformando il lungomare e tutte le zone della parte bassa

della città in acquitrini che causano danni ad attività commerciali, abitazioni poste a piano terra o piani ammezzati o semplicemente impediscono alla gente di poter uscire o rientrare in casa; oltre che diventare pericolosi nel momento in cui coinvolgono automobilisti bloccati in auto a anche autovetture allagate o addirittura trasportate dalla potenza delle acque.

**Fig. 13.** Reggio Calabria. Ubicazione delle foci delle principali fiumare all'interno del territorio comunale.



Fonti: nostre elaborazioni su immagine da Google Earth.

#### Legenda

- 1 Fiumara Catona
- 2 Fiumara Gallico
- 3 Torrente Scacciotti
- 4 Fiumara Annunziata
- 5 Fiumara Calopinace
- 6 Fiumara S. Agata
- 7 Fiumara Valanidi

Da valutare è anche la condizione degli alvei dei torrenti ricadenti nell'area soprattutto nel loro ultimo tratto vicino la foce che attraversa in tutti i casi la zona urbana ed in tutti i casi è classificata dal P.A.I. Calabria come zona d'attenzione. Forse però, prima di affrontare ulteriori analisi sarebbe meglio individuare i corsi d'acqua e descriverli più puntualmente.

Da nord a sud incontriamo prima la Fiumara Catona il quale alveo è stato imbrigliato, soprattutto negli ultimi chilometri prima della foce, e costretto in un'ampiezza che va dai 50 ai 60 metri per far posto agli agrumeti di cui la zona è ricca, inoltre, in modo più esplicito nell'ultimo chilometro numerose sono le abitazioni costruite, più o meno legalmente ai margini dei muri d'argine.

Stessa situazione un paio di chilometri più a sud per la fiumara del Gallico anch'essa imbrigliata in spazi però a volte più ristretti fino a 35 metri e l'alveo in alcune aree è sfruttato come terreno coltivabile e, anche qui, l'edificato si spinge fino ai muri d'argine.

Ancora due chilometri più a sud e ci si imbatte nel torrente Scacciotti la cui situazione è sempre simile alle precedenti ma, in più, presenta un'ulteriore e grave criticità nel punto di attraversamento dell'autostrada: essa passa sotto il suo alveo dal quale però, in caso di piogge abbondanti, le acque si riversano sul percorso stradale impedendone il transito e causandone la chiusura o almeno una deviazione con notevoli pericoli e disagi per chi si trova a transitare su quel tratto di autostrada.

Percorrendo ancora 4 chilometri più a sud si entra nel centro urbano di Reggio Calabria ed il primo corso d'acqua che s'incontra è la fiumara Annunziata. Essa è stata, nell'ultimo chilometro e mezzo del suo percorso, prima ristretta ed imbrigliata per far posto alla nuova urbanizzazione degli anni '60 e poi intubata qualche anno dopo per farne un'asse di scorrimento e di penetrazione verso i quartieri più a monte. Questo però non ha fermato il continuo espandersi della cementificazione dei suoi argini, lungo i quali si è continuato a costruire fino a pochi anni fa con il progetto poi interrotto della casa dello

studente costruita proprio nell'alveo del torrente senza tener conto di alcuna restrizione di legge.

Naturalmente bisogna considerare che, senza un'adeguata manutenzione dell'alveo e del tunnel dove scorre il torrente l'imbuto creato per lasciare spazio alle nuove costruzioni si trasformerebbe in una bomba ad orologeria pronta ad esplodere non appena si verificassero piogge più violente ed abbondanti o, semplicemente, nei tempi di ritorno di piena del fiume.

Il torrente Calopinace, due chilometri ancora a sud, segna il confine meridionale del centro storico cittadino. Il torrente è stato oggetto di uno dei primi pesanti interventi che modificarono il volto e l'equilibrio idrogeologico della città, infatti, a metà del XVI secolo il suo letto è stato deviato per fare spazio alla costruzione di un forte difensivo ma tale azione fu la concausa dello sprofondamento, per via di un bradisismo negativo, dell'antico porto reggino e della penisola che lo proteggeva per la mancanza di apporto dei sedimenti che il torrente depositava su quella pianura alluvionale. Nel corso degli anni l'alveo del fiume, nel suo tratto finale, è stato ripetutamente ristretto, imbrigliato e negli anni '70 cementificato. Il corso del torrente scorre nel centro urbanizzato della città e, pur se normalmente non rappresenta un pericolo viste le sue portate ma la cementificazione dell'alveo, così come per l'Annunziata e, come vedremo, il S. Agata, impedisce il normale riassorbimento e ripristino delle acque di falda impoverendole ulteriormente, anzi causandone la salinificazione. Anche perché l'intero territorio urbano reggino è quasi totalmente cementificato e quindi impermeabile alle acque e le falde sono sempre più povere e sempre più a monte.

Alla fiumara S. Agata, ancora ad un paio di chilometri più a sud, è stato riservato lo stesso trattamento, imbrigliata e cementificata nel suo tratto finale dopo essere stata scenario di una quasi strage quando, durante le alluvioni degli anni '50, le acque avevano invaso un accampamento di rom che si erano insediati all'interno degli argini, nel letto del torrente. Infine ancora a due chilometri e mezzo più giù, ormai in periferia, fuori dal centro urbano vero e proprio, si stende la doppia foce della fiumara Valanidi che si biforca alcune migliaia di metri più a monte. Il letto di questo corso d'acqua è stato mantenuto naturale tranne l'ultimo centinaio di metri della prima asta della forbice che è stata cementificata. Da segnalare però le diverse costruzioni sia a scopo abitativo che lavorativo e diverse parti di terreno utilizzate per coltivazioni in piccoli appezzamenti all'interno dei due rami finali del torrente, in costante pericolo in caso di portate maggiori o esondazioni. Questo è il quadro idrografico del comune reggino, andremo adesso a valutarne gli strumenti che su di esso insistono e se e come potrebbero essere migliorati o integrati secondo gli spunti dei capitoli precedenti. Partendo dal Quadro Territoriale Regionale della Calabria l'area del reggino viene individuata ed analizzata sotto molteplici aspetti, da quello insediativo e relazionale a quello storico, paesaggistico e ambientale fin anche alle strategie di governance e sviluppo ma l'analisi e la valutazione dei rischi ambientali è trattata come un capitolo a parte e generico, senza aver un collegamento diretto e specifico con le varie e diverse realtà territoriali ma rimanendo solo un concetto generico aperto all'intera regione. È in questo contesto che, a nostro parere, si dovrebbe agire cercando di circoscrivere, almeno sommariamente i vari ambiti di realtà e rischi esistenti in determinate macro aree classificate come per le altre analisi descrittive e, per ogni tipologia di rischio, una

scheda generica di come esso, in quel determinato territorio, possa o debba essere affrontato.

Altri strumenti di livello regionale a supportare il QTR sono, come già descritto in precedenza, il Piano di Assetto Idrogeologico<sup>1</sup> ed i Piani di Bacino<sup>2</sup>.

Essi, soprattutto il PAI, però si limitano a dare una descrizione dell'esistente e di come si è evoluto nel tempo definendo gli eventi accaduti nel passato e le aree da questi interessate. I Piani di Bacino avrebbero anche il compito di definire le priorità d'intervento e la cadenza temporale di questi definendo anche la loro efficacia ma ancora questo strumento fa fatica ad essere integrato concretamente all'interno degli ingranaggi delle attività di salvaguardia del territorio ritardando la possibilità di azione e conseguentemente la mancanza di messa in sicurezza delle aree a rischio.

Il Piano Territoriale di Coordinamento è di livello provinciale ed è istituito dal Decreto Legislativo 267 del 2000 e definisce i compiti che deve assolvere tale ente. Alla provincia spetta la difesa del suolo, tutela e valorizzazione dell'ambiente e prevenzione delle calamità (D. Lgs 267/2000 Capo II, Art. 19, comma 1 a) e lo esercita nel PTCP attraverso le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque (D. Lgs. 267/2000 Capo II, Art. 20, comma 2 c). Ulteriore compito è l'individuazione puntuale delle aree a rischio e definizione delle zone sicure. Nel PTCP della provincia di Reggio Calabria, per quanto riguarda l'assetto e la salvaguardia del territorio non si va oltre, si è copiato dal PAI la carta delle aree e zone a rischio, individuandole ma senza offrire ulteriori dettagli su come gestire o mantenere tali terreni. Come avviene per le riduzioni in scala, anche nel

passaggio da uno strumento governativo superiore ad uno inferiore bisognerebbe entrare più nel dettaglio e nello specifico delle analisi e delle problematiche, su come affrontarle e quali sono gli strumenti più adatti, le forze di cui si dispone e quelle cui bisogna chiedere aiuto. Basterebbe almeno organizzare i vari enti locali di livello inferiore per un immediato confronto decisionale nel momento in cui un evento si verifici, coinvolgendo tutte le figure che devono comunque già essere presenti sul territorio. Ed un maggiore coinvolgimento di figure importanti nella prevenzione quali le Guardie Forestali per la tutela e la salvaguardia e manutenzione del territorio.

Scendendo ulteriormente di scala andiamo ad analizzare lo strumento di livello comunale. Dalla lettura della relazione del Documento Preliminare al Piano Strutturale Comunale di Reggio Calabria si nota già dalle prime pagine come la città sia cresciuta negli ultimi 40 anni in modo autonomo ed anarchico, senza tener conto del Piano Regolatore vigente né di tutte le Norme Tecniche di Attuazione che avrebbero dovuto regolare lo sviluppo e l'ordine della crescita urbana della città. Ma tutto ciò non solo senza tener conto dei regolamenti comunali ma anche di tutto l'iter normativo che si è evoluto a livello nazionale dal 1970 ad oggi. Questo naturalmente significa un utilizzo indiscriminato del territorio senza alcuna regola né alcun vincolo, fino a ritrovarsi adesso in difficoltà nel cercare di definire un documento che possa cercare di mettere ordine in una situazione di quasi totale abusivismo e che compromette una normale ricerca di regolamentazione urbanistica, a partire dalla mancanza di infrastrutture primarie alla sicurezza dei territori e delle popolazioni su di essi stanziate, più o meno legittimamente. A questo proposito il Documento Preliminare recita testualmente che “per via della crescente fragilità del territorio, inizia ad

assumere una certa forza anche la pianificazione di prevenzione dei rischi naturali maggiori”<sup>3</sup>.

Dopo questa premessa infatti ci si è resi conto che la crescita incontrollata e l’abusivismo (magari poi regolamentato) hanno creato una situazione di incoerenza territoriale che, come si diceva, vanno ad aggravare una già diffusa e generalizzata fragilità territoriale per via di elevati gradi di sismicità e situazioni di rischio idrogeologico e geologico piuttosto diffuse. Per questo, tra i primi obiettivi del PSC risulta la “significativa riduzione delle condizioni di rischio di fronte ad eventi calamitosi”<sup>4</sup>. Questa consapevolezza è anche dovuta alla coscienza che in passato, per edificare ed urbanizzare determinate aree, anche di pregio naturalistico e paesaggistico, non sono state rispettate, né considerate le normative europee riguardo agli ambienti protetti e vincolati (aree SIC e ZPS presenti all’interno del territorio comunale reggino) che sarebbero sottoposte, in un normale regime rispettoso della legislazione, a valutazioni e controlli ulteriori e più restrittivi (non solo VIA o VAS ma anche VINCA) rendendo ancora più fragili e mettendo a rischio territori, paesaggi e specie vegetali ed animali di particolare pregio.

Tra gli obiettivi di ordine ambientale da perseguire attraverso il PSC nel Documento Preliminare risulta anche il “mettere a norma” la città per quanto riguarda la prevenzione dei rischi naturali maggiori<sup>5</sup>, argomento che ritorna anche tra le strategie generali per la pianificazione dell’assetto del territorio agricolo forestale dicendo di dover perseguire l’obiettivo della conservazione del patrimonio forestale presente e miglioramento dell’efficienza ecologica ai fini della protezione del suolo e regimazione delle acque<sup>6</sup>

Tra gli interventi per la città metropolitana di Reggio Calabria spiccano anche quelli rivolti alla “messa in sicurezza della città dai rischi naturali maggiori”<sup>7</sup> verificando la compatibilità delle scelte di piano con la fattibilità geologica con riguardo sia all’esistente che alla città futura. L’ “eventuale applicazione” della legge 308/04 per eliminare le situazioni di rischio grave ed infine il recupero dell’abusivismo in coerenza alle situazioni di rischio o di vincolo.

Come fin ora visto, anche nel documento preliminare del PSC ci si limita ad individuare le aree e i rischi da affrontare ma senza alcun abbozzo di intervento da applicare al territorio, inoltre non viene menzionato in alcun modo una collaborazione o un’integrazione del Piano con il Piano di Protezione Civile o con un’organizzazione per la prevenzione e le esercitazioni in caso di emergenza con gli enti preposti quali Vigili del Fuoco e Guardia Forestale.

Il piano di Protezione Civile è stato a suo tempo redatto ma all’approvazione del PSC, sia nel Quadro Conoscitivo, che nel Documento Preliminare non se ne fa alcun cenno, come ancora latitano interventi puntuali e precisi, all’interno del territorio comunale, che si interessino della sua salvaguardia, gestione e che mirino ad una pianificazione di azioni volta allo scopo di metterlo in sicurezza.

Come abbiamo visto dalla presentazione del territorio, innumerevoli sono i problemi legati alla sua sicurezza dal rischio sismico a quello geologico ed idrogeologico, a questo proposito si discuteva del poter fare del PSC, del Piano di Protezione Civile e di una regolare pianificazione con gli enti chiamati ad occuparsi di quel tipo di rischi, un unico strumento complementare che promuova, gestisca, fornisca gli strumenti ed attui politiche ma soprattutto azioni concrete con le quali intervenire su un territorio che, a detta anche del Documento

Preliminare, negli ultimi 40 ha subito l'espandersi urbano senza regole ed è stato devastato da interventi puntuali ed areali senza che essi abbiano tenuto conto minimamente della realtà geologica, morfologica, pedologica; da cui la situazione odierna di estrema fragilità di una terra potenzialmente bellissima ma esasperata dai tanti, troppi abusi.

Intanto si sarebbe potuto già pensare a Contratti di Fiume, in coordinamento con l'Autorità di Bacino a livello regionale, a pensare ad una rinaturalizzazione delle aste fluviali (invece che ulteriori cementificazioni degli alvei), alla creazione di nuovi spazi, anche fruibili dalla popolazione (corridoi ecologici, parchi fluviali), che possano avere molteplici funzioni tra le quali la pulizia e messa in sicurezza dei corsi d'acqua (che è la missione precipua della nostra indagine) ma anche fornire terreno permeabile che possa contribuire ad assorbire le precipitazioni riducendo la quantità di acque da dilavamento che poi, sommandosi tra loro, come detto in precedenza, scivolano a valle creando problemi alla circolazione, alle infrastrutture, allagando abitazioni e pertinenze, senza escludere i danni ai beni più esposti (automobili parcheggiate, attività economiche all'esterno, etc.), e rimpinguare le falde acquifere più a valle ormai in gran parte salinizzate per l'infiltrazione di acqua marina in luogo di quella dolce ormai sfruttata, esaurita e mai ripristinata; oltre tutto questo tali aree sarebbero sfruttate per donare alla cittadinanza spazi verdi e spazi aperti per lo svago diminuendo così il divario tra quantità di aree di standard destinate a verde fruibile dalla popolazione esistenti e quelle che, teoricamente, dovrebbero esistere da progetto.

A tutto ciò, attraverso gli strumenti di progetto urbanistico a livello comunale, si dovrebbe aggiungere un piano che proponga uno sconvolgimento della realtà urbana reggina esistente, che tenga conto

della perequazione, degli standard ma anche della normativa vigente e, perché no, ritorni a far valere il diritto di esproprio per il bene della comunità. (in riferimento sia all'ormai abrogata Legge 25 giugno 1865 n. 2359 che al vigente DPR 8 giugno 2001, n. 327, recante il "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità" e s.m.i. )

Un ulteriore approfondimento andrebbe fatto nella consultazione del Regolamento Edilizio Urbano (REU) all'interno del quale vanno stabilite le singole misure di intervento puntuali per edifici, fabbricati, misure, distanze, dimensioni e portata di infrastrutture primarie, secondarie e di trasporto, modalità di scolo e di sfogo delle acque etc. rispetto ad esso andrebbe fatta una verifica di coerenza con le situazioni climatiche attuali (in cambiamento) ed eventuali modifiche da apportare, modificando le attuali strutture ed infrastrutture in modo da essere in grado di accogliere eventi e precipitazioni eccezionali come le cosiddette "bombe d'acqua" ed i loro effetti collaterali quali piene improvvise, colate di fango e frane; tutte situazioni pienamente plausibili e riscontrabili in gran parte del territorio comunale reggino.

Se scorriamo gli eventi climatici estremi degli ultimi 15 anni in Italia vediamo che c'è un aumento esponenziale degli stessi dovuto ad un diffuso problema di fragilità del territorio ma anche ad un aumento della violenza con la quale essi si manifestano. Quindi, oltre alla ormai atavica ed accertata debolezza dei terreni si aggiunge una mancata ed inadeguata infrastrutturazione primaria relativa alle reti di scolo e raccolta di acque piovane sia a livello stradale che già dalla raccolta delle precipitazioni attraverso grondaie e pluviali nei singoli edifici, entrambi non più sufficienti, come abbiamo visto fino a qualche giorno fa, a regimare e canalizzare le acque nelle alluvioni avvenute, ormai a

cadenza annuale, in Liguria, Toscana, Lombardia, Piemonte, Veneto per poi scender ed interessare anche Marche, Lazio, Puglia, Campania, Calabria, Sicilia e Sardegna, solo per citare le regioni dove gli episodi sono stati più diffusi nel territorio.

Come si vede gran parte della penisola è stata colpita da tali eventi ma su Reggio Calabria, fortunatamente, ancora, non si è passati alle cronache per i disastri accaduti e le vittime contate. Questo non per merito delle infrastrutture presenti o delle politiche attuate, ma per essere stati risparmiati da condizioni meteorologiche estreme. È noto, infatti, che la città va in crisi già al manifestarsi di un normale temporale quando le normali reti esistenti non sono in grado di accogliere un portata d'acqua superiore alla norma provocando allagamenti e blocco del traffico in intere aree urbane e sub urbane. Cosa potrebbe accadere se si manifestassero eventi più estremi ai quali la città e la popolazione non sono minimamente preparate? È una domanda alla quale non osiamo rispondere ma che, comunque, deve essere presa in considerazione ed alla quale vanno date risposte il più in fretta possibile.

È questo che vorremmo provare a fare in queste ultime pagine, cercare di fornire risposte ed interventi concreti, inizialmente da proporre all'area fin ora presa in considerazione del territorio comunale di Reggio Calabria, ma che, con le dovute modifiche e proporzioni possa diventare un modello che possa essere esportato anche ad altre realtà urbane e territoriali.

Ciò detto si potrebbe cominciare già da interventi sull'edificato esistente quali aumentare il numero e la portata dei pluviali relativamente alle superfici esposte al dilavamento attualmente regolamentate dalla Norma Europea UNI EN12056-3 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità

all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo, che ne specifica l'ampiezza in base alle zone climatiche ed alle precipitazioni secondo delle tabelle che tengano conto anche delle pendenze delle superfici e delle tipologie degli edifici. Ma quanto questa norma del Settembre 2001 è ancora attuale? Non sarebbe, invece, opportuno e necessario il ricalcolo dei valori delle precipitazioni massime delle zone considerate (dati ISTAT) o dei coefficienti di calcolo<sup>8</sup> usati per ottenere i valori tabellari?

Ma a questi interventi devono seguire azioni concrete ed incisive sul territorio. Il non plus ultra sarebbe cercare di replicare gli interventi attuati a Copenhagen già descritti tra le best practies dove la pianificazione urbana tiene conto e si fa carico delle eventuali emergenze dovute ad eventi atmosferici eccezionali ed organizza il territorio pur se già urbanizzato utilizzando nuove soluzioni architettoniche (tetti verdi, aree con suoli permeabili, etc.), strade e percorsi di mobilità lenta utilizzate come canali di deflusso delle acque, senza dover gravare sulle infrastrutture fognarie e di scolo esistenti in maniera da non portarle al collasso.

Ma già cercare di migliorare la raccolta delle acque piovane e dividere il loro sistema di raccolta da quello della rete fognaria significherebbe una maggiore fluidità nella loro deflusso e minori rischi di sovraccarico delle infrastrutture esistenti ma, inoltre, anche ad una sensibile diminuzione del quantitativo di acque in entrata nelle stazioni di sollevamento e nei depuratori, con conseguente risparmio sui costi di gestione delle reti e dei depuratori stessi. Se queste acque potessero anche venire incanalate in un sistema di raccolta che ne permetterebbe il filtraggio ed il riutilizzo per irrigazioni, scarichi, pulizie, etc. si avrebbe un notevole

risparmio di acqua potabile, un minore prelievo dalle falde, un maggiore tutela del territorio.

Queste soluzioni, tuttavia, richiedono studi approfonditi e specifici su ogni area sulla quale andranno ad essere orientate; ma è pur vero che non arriveranno mai a conclusione se mai si creerà l'opportunità di dare avvio alle analisi ed agli studi preliminari. Ancora qui ruolo fondamentale è della politica, delle amministrazioni, affinché abbiano il coraggio e la consapevolezza che serve una pianificazione a lungo termine e non settoriale e a tempo determinato (magari solo il tempo di un mandato elettorale) ma condivisa e con la coscienza che ciò che si fa lo si fa per il bene della città, della popolazione attuale ... e di quella futura.

#### Note

<sup>1</sup> Il PAI Calabria è stato approvato il 28 Dicembre 2001 sotto forma di Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Calabria.

<sup>2</sup> Il piano di tutela contiene in particolare: i risultati dell'attività conoscitiva; l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione; l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento; le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico; l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità; il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti; gli interventi di bonifica dei corpi idrici.(Art. 44 comma 4 D. Lgs 152/99)

<sup>3</sup> Documento Preliminare (DP) al Piano Strutturale Comunale (PSC) di Reggio Calabria, Luglio 2009, pg 23

<sup>4</sup> Documento Preliminare (DP) al Piano Strutturale Comunale (PSC) di Reggio Calabria, Luglio 2009, pg 26

<sup>5</sup> Documento Preliminare (DP) al Piano Strutturale Comunale (PSC) di Reggio Calabria, Luglio 2009, pg 31

<sup>6</sup> Documento Preliminare (DP) al Piano Strutturale Comunale (PSC) di Reggio Calabria, Luglio 2009, pg 36

<sup>7</sup> Documento Preliminare (DP) al Piano Strutturale Comunale (PSC) di Reggio Calabria, Luglio 2009, pg 44

<sup>8</sup> Tra cui:

*Coefficiente di rischio:* nel caso in cui piogge straordinariamente abbondanti o ostruzioni del pluviale potrebbero provocare un'infiltrazione d'acqua all'interno dell'edificio (il valore oscilla da 1,0 a 3,0 in funzione del tipo di canale di gronda e della destinazione dell'edificio).

*Coefficiente di scorrimento:* calcolato ma in genere utilizzato solo nel suo valore 1,0 per superfici lisce e senza ostacoli.

*Coefficiente di riempimento dei pluviali:* tra lo 0,2 e 0,33.

Per i valori e le tabelle complete consultare l'appendice.

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Giunti a questo punto non si ha la pretesa di aver fornito un panorama definitivo e completamente esaustivo dell'argomento che, comunque, come abbiamo avuto modo di vedere, è continuamente in divenire per quanto riguarda gli eventi e, almeno in teoria, dovrebbe esserlo anche riguardo gli interventi.

Sta accadendo in questi giorni (novembre 2014) e, purtroppo continuerà ad accadere nei prossimi mesi e forse anni, che pioggia e mal tempo gonfiano fiumi e impregnano terreni causando frane ed alluvioni in tutt'Italia. E quei territori già colpiti, continuamente colpiti ormai da anni direi, sempre gli stessi, quegli stessi territori cui tanto si declamavano interventi urgenti ed improcrastinabili e mai attuati o male attuati, sono vittime di iter burocratici lunghi, contorti, contrastanti che hanno come unico risultato ulteriori e gravi alluvioni, frane, danni infrastrutturali, edifici, appartamenti, case impraticabili, attività commerciali ed industriali distrutte o sull'orlo del fallimento, famiglie rovinate, vite spezzate.

Ritornano e restano attuali le parole che papa Francesco ha pronunciato ormai più di un anno fa: "...Quando parliamo di ambiente, del creato, il mio pensiero va alle prime pagine della Bibbia, al Libro della Genesi, dove si afferma che Dio pose l'uomo e la donna sulla terra perché la coltivassero e la custodissero (cfr 2,15). E mi sorgono le domande: Che cosa vuol dire coltivare e custodire la terra? Noi stiamo veramente

coltivando e custodendo il creato? Oppure lo stiamo sfruttando e trascurando? Il verbo “coltivare” mi richiama alla mente la cura che l'agricoltore ha per la sua terra perché dia frutto ed esso sia condiviso: quanta attenzione, passione e dedizione! ...”

Il governo ha messo in campo pochi mesi fa, come precedentemente accennato, un nuovo strumento: un piano nazionale di prevenzione per il dissesto idrogeologico che è stato presentato con il nome di “Italia Sicura”. Da quello che sono le prime dichiarazioni il piano ha già recuperato cifre importanti (circa 7 miliardi) da subito disponibili per far partire lavori in circa 3000 cantieri per interventi urgenti ai quali vanno aggiunti due miliardi recuperati dai fondi a disposizione per le opere di messa in sicurezza e non spesi fino ad ora. Il piano prevede l'apertura di 654 cantieri entro la fine del 2014, per un totale di 807 milioni, e altri 659 nei primi mesi del 2015, per un valore di un miliardo e 96 milioni. Sono invece 1.732 cantieri già aperti, per un valore di 1,6 miliardi.

Questa l'analisi del coordinatore della struttura il 15 novembre 2014, circa un mese dopo la creazione della stessa: “È ora che lo Stato e la Pubblica amministrazione si mettano gli stivali di gomma senza più sfilarli fino a quando non avremo tolto il fango degli errori urbanistici e delle sottovalutazioni e non avremo un livello di rischio accettabile e una maggiore difesa contro frane e alluvioni. Abbiamo un quadro di rischio notevole su circa il 12% del territorio nazionale anche densamente abitato dove vivono 7 milioni di italiani. Abbiamo alle spalle tragedie immani: 3.421 morti per frane e 754 morti per alluvioni in oltre 4 mila eventi registrati dal 1966 ad oggi. E danni per 3.5 miliardi l'anno e solo negli ultimi 70 giorni (settembre – novembre 2014), dall'alluvione nel Gargano ad oggi, sono 12 le vittime, migliaia gli

sfollati e un miliardo almeno i danni. Per questo lo Stato oggi si riorganizza e finalmente abbiamo un Piano nazionale di prevenzione realistico e finanziato. Non ci sono bacchette magiche ma ruspe e pale per 6 anni di cantieri, un investimento complessivo di 9 miliardi e 7.000 nuovi cantieri da aprire, i primi 300 sono già partiti negli ultimi 3 mesi. [...] La prima prevenzione è però dire stop al consumo di suolo: si può votare entro l'anno il disegno di legge ma le Regioni possono anticiparlo, fotocopiando la legge della Toscana, che ha reso inedificabile il 14% del territorio. È l'unico modo per mettersi in sintonia con l'Italia che vive ore drammatiche”<sup>1</sup>.

Questo quanto detto durante i giorni concitati dell'emergenza; dalle premesse sembra che lo stato centrale abbia finalmente deciso di segnare un solco univoco nel quale poter agire e far agire di conseguenza gli enti subordinati.

Dalle premesse sembra essere un novello New Deal riprendendo le intenzioni di Roosevelt del 1933 per un piano di interesse ambientale che però avrebbe le possibilità di divenire volano di sviluppo ed occupazione.

A questo proposito scrive C. De Seta: “... Una volta le alture erano abitate e il duro lavoro di contadini e braccianti attendevano alle opere primarie per la loro manutenzione. Ma i contadini sono fuggiti a valle in larga parte gonfiando smodatamente le aree urbane: dunque la manutenzione è affidata a pochi superstiti che manifestamente sono impari all'impresa di tenere in sicurezza un territorio geograficamente difficile.

Crea sgomento e angoscia leggere l'intervista (Repubblica, 9 novembre) alla sismologa Maria G. Ciaccio dell'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia: precaria da 14 anni dice che su mille ricercatori «in 400

lavoriamo con contratti a termine che si rinnovano l'ultimo giorno della scadenza, una cosa umiliante». Non solo umiliante per chi si precipita - magari rischiando la vita - a L'Aquila, a Genova o a Massa, ma scandalosa per l'Italia che avendo un quadro di geologi e vulcanologi di provata competenza li spinge a cercare un'occupazione dignitosa all'estero. I contadini sono sempre meno e i tecnici sono mortificati, le amministrazioni locali sono assai spesso incompetenti e tecnicamente inefficienti.

Lo Stato sembrerebbe avviarsi ad affrontare in modo consapevole un progetto organico per interventi ordinari e straordinari per il quale sarà necessaria innanzitutto una continuità di risorse nel tempo e un'unità di intenti nella conduzione tecnico-scientifica nel corso di molti decenni. Lo sfaldamento del paese in Regioni è un punto debole e un nodo che va affrontato senza nascondersi dietro un dito. Sappiamo fin troppo bene che alcune funzionano e altre arrancano.

Così come i Beni culturali fanno capo all'autorità centrale dello Stato, il dissesto idrogeologico, il rischio sismico e vulcanologico ha un tale rilievo per il futuro del paese che la sua gestione andrebbe fortemente accentrata. Franklin D. Roosevelt nel 1933 avviò un piano di risanamento ambientale di una delle aree più depresse degli Usa: con la Tennessee Valley Authority trasformò l'economia di questa vasta regione e diede lavoro a masse di disoccupati. Ora non siamo negli anni della Grande depressione e l'Italia è tra i più ricchi paesi dell'Ue, ma dinanzi a questi problemi è rimasta paralizzata per decenni, pur avendo competenze tecniche all'altezza del compito e una massa di giovani disoccupati (tecnici a vario titolo, lavoratori di ogni specie) che possono divenire il volano di un necessario quanto ambizioso progetto che ci auguriamo possa divenire il Salva Italia. Conviene ricordare che

l'investimento per addetto in questo settore è incomparabilmente più basso di quello per le grandi opere. Ma bisogna aver chiaro che il risanamento ambientale del paese è un obiettivo storico di lunga durata, e solo la quotidiana perseveranza nella lunga durata potrà rendere la vita agli italiani più sicura di quanto non sia oggi e lenire allo stesso tempo il dramma della disoccupazione giovanile.”<sup>2</sup>

Questo quanto detto in questi ultimi giorni, un'analisi lucida pur se fatta in momenti in cui è facile farsi prendere dalle emozioni.

Questo è quanto è emerso in tre anni di ricerche, non sempre semplici, e con un piccolo accenno verso quelli che potrebbero essere spunti per poter migliorare i modi d'intervento.

Come ripeto, non si ha la pretesa di aver esaurito l'argomento e risolto le sue problematiche, ma si vorrebbe solamente porre in luce questi temi e che, dopo tanto parlare e declamare, possano diventare soggetti di un agire continuo e consapevole e non, come fin ora è spesso accaduto, solamente proclami per accaparrarsi le simpatie delle popolazioni, molte volte esauste, salvo dimenticarsene appena, anche in senso letterale, si “calmano le acque”.

#### **Note**

<sup>1</sup> Intervista ad Erasmo D'Angelis, coordinatore della Struttura di Missione Italia Sicura di Palazzo Chigi contro il dissesto idrogeologico il 16/11/2014.

<sup>2</sup> La Repubblica, 14/11/2014, C. De Seta, *Un piano Roosevelt per risanare il territorio*

**Coefficienti di calcolo per lo smaltimento delle precipitazioni atmosferiche dettate dalla Norma Europea UNI EN12056-3 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo**

Definizione del sistema delle pendenze delle coperture

Le coperture si possono suddividere in:

- 1) Coperture planari piane <5%;
- 2) Coperture planari inclinate >5%;
- 3) Coperture curve.

Nei casi 2) e 3) le variabili che influenzano la progettazione delle pendenze sono estranee alla progettazione del sistema di smaltimento.

Nel caso 1) è necessario definire un sistema delle pendenze per il corretto smaltimento delle acque meteoriche.

Le tipologie di suddivisione delle superfici sono due:

A quadrangoli

A triangoli

La pendenza minima è del 2%. Inoltre vanno evitati massetti delle pendenze con spessori inferiori a 3 cm e superiori a 15 cm.

Raccolta dati di precipitazione

È necessario disporre dei dati di precipitazione di almeno dieci anni, si può desumere dall'annuario statistico meteorologico dell'ISTAT

$H = \text{ALTEZZA DI PIOGGIA}$ , espressa mm  $H_{20}/h \text{ m}^2$

L'altezza di pioggia  $H$  si può calcolare a partire dall'intensità di pioggia  $I$

$I = \text{INTENSITA' DI PIOGGIA}$  [ $l/s \text{ m}^2$ ]

$H = I \times 3600$  [ $l/h \text{ m}^2$ ] che è equivalente a [ $mm/h \text{ m}^2$ ]

Per un dimensionamento in assenza di dati si può assumere che:

L'altezza di pioggia  $H$  è pari a  $180 \text{ mm}/h \text{ m}^2$  (3 mm di acqua ogni minuto)

Ovvero

$I = 0.05$  [ $l/s \text{ m}^2$ ] ovvero  $I = 3$  [ $l/\text{min} \text{ m}^2$ ] 3 litri

Calcolo portata dell'acqua da defluire

L'acqua da far defluire attraverso un elemento è calcolabile con la seguente formula:

$Q = I \times A$  [ $l/s$ ]

$I$  = intensità di pioggia

$A$  = area effettiva della copertura

Più precisamente

$Q = I \times A \times C \times Cr$  [ $l/s$ ]

Ove

$C$  = coefficiente di scorrimento (in genere pari ad 1)

$Cr$  = coefficiente di rischio (da 1.0 a 3.0 in funzione del tipo di canale di gronda e della destinazione dell'edificio)

La superficie servita da ogni convesa o canale di gronda è individuabile mediante la superficie in proiezione, compresa fra la bisettrice degli angoli formati da linee di colmo intersecanti la linea di convesa (o gronda) e la convesa/gronda stessa.

Obiettivo: smaltire un certo quantitativo di acqua nell'unità di tempo; quindi stabilire la sezione idraulica della convesa/gronda.

Dato di partenza : altezza di pioggia

Moltiplicando l'area di influenza della convesa per l'altezza di pioggia si ottiene il carico di acqua agente sulla convesa per metro lineare di sviluppo.

Il metodo tiene conto della forma della sezione trasversale e della lunghezza.

Il dimensionamento della sezione dei pluviali si opera mediante l'uso della tabella a pagina seguente. In genere si adotta un riempimento della sezione pari a 0,33.

Diametro interno del pluviale	Capacità idraulica	
	Riempimento 0,20	Riempimento 0,33
[mm]	l/s	l/s
50	0.7	1.7
55	0.9	2.2
60	1.2	2.7
65	1.5	3.4
70	1.8	4.1
75	2.2	5.0
80	2.6	5.9
85	3.0	6.9
90	3.5	8.1
95	4.0	9.3
100	4.6	10.7
110	6.0	13.8
120	7.6	17.4
130	9.4	21.6
140	11.4	26.3
150	13.7	31.6
160	16.3	37.5
170	19.1	44.1
180	22.3	51.4
190	25.7	59.3
200	29.5	68.0
220	38.1	87.7
240	48.0	110.6
260	59.4	137.0
280	72.4	166.9
300	87.1	200.6
>300	$2.5 \times 10^{-4} \times k_0^{-0,167} \times d_1^{2,667} \times f^{1,667}$ Dove: k <sub>0</sub> è la scabrezza del pluviale, considerata 0,25 mm; d <sub>1</sub> è il diametro interno del pluviale; f è il grado di riempimento.	



## BIBLIOGRAFIA - WEBGRAFIA

- Accordo Inu – Iccd, la memoria per prevenire le catastrofi naturali, da [www.inu.it](http://www.inu.it).
- Calamità naturali e governo del territorio: criticità del sistema paese, Marta Mainini, 03/11/2011, [www.gogreen.virgilio.it](http://www.gogreen.virgilio.it).
- Disastri territoriali e urbanistica-il parere dell'espera Silvia Viviani, Silvia Viviani (a cura di), 03/11/2011, [www.gogreen.virgilio.it](http://www.gogreen.virgilio.it).
- [www.disastermanagement.it](http://www.disastermanagement.it)
- [www.inu.it](http://www.inu.it)
- [www.ingv.it](http://www.ingv.it)
- [www.protezionecivile.gov.it](http://www.protezionecivile.gov.it)
- [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)
- [www.regione.calabria.it](http://www.regione.calabria.it)
- [www.ambientediritto.it](http://www.ambientediritto.it)
- [www.adbcalabria.it](http://www.adbcalabria.it)
- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- Natural Hazard Observer, Volume XXXVI, n. 1, Settembre 2011, Natural Hazards Center, Institute of Behavioral Science, University of Colorado at Boulder, Boulder, Colorado.
- Natural Hazard Observer, Volume XXXVI, n. 3, Gennaio 2012, Natural Hazards Center, Institute of Behavioral Science, University of Colorado at Boulder, Boulder, Colorado.

- Natural Hazard Observer, Volume XXXVI, n. 6, Luglio 2012, Natural Hazards Center, Institute of Behavioral Science, University of Colorado at Boulder, Boulder, Colorado.
- Natural Hazard Observer, Volume XXXVII, n. 3, Gennaio 2013, Natural Hazards Center, Institute of Behavioral Science, University of Colorado at Boulder, Boulder, Colorado.
- Natural Hazard Observer, Volume XXXVII, n. 4, Marzo 2014, Natural Hazards Center, Institute of Behavioral Science, University of Colorado at Boulder, Boulder, Colorado.
- Urbanistica Informazione n° 236 – 237 – 238 – 239 – 240 – 241 – 244 – 253/254 – 256 , INU Edizioni.
- Urbanistica Dossier on line, Novembre 2013, INU Edizioni.
- Anne Whiston Spirn 2012. in *Resilience in Ecology and Urban Design*, edited by Steward Pickett, Mary Cadenasso, and Brian McGrath (Springer, 2013).
- Passarelli D. (a cura di), *AMBIENTI SENSIBILI programmazione, pianificazione e progettazione*, 2005, Iiriti Editore, Reggio Calabria.
- Aragona S., *COSTRUIRE un senso del territorio*, 2012, Gangemi Editore, Roma.
- Benevolo L., *Le origini dell'urbanistica moderna*, 1963, Editori Laterza, Roma - Bari
- Rossellini G., *Inferno di fango*, 2012, Città del Sole Edizioni, Reggio Calabria.
- Curatola F., *Sicurezza e territorio*, 2009, Città del Sole Edizioni, Reggio Calabria.
- Secchi B., *Prima lezione di urbanistica*, 2000, Editori Laterza, Roma – Bari.
- Norbury P., *Giappone, guida rapida ad usi, costumi e tradizioni*, 2005, Morellini Editore, Milano.
- Scott Knowles, *Gli esperti di disastri*, 2011, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- Moccia F. D. , Palestino M. F. , *Planning Stormwater Resilient Urban Open Spaces*, 2013, Clean Edizioni, Napoli.
- Fiori M. , Re Cecconi F. , *Impianti di raccolta e scarico acque*, 2010, Maggioli Editore, Rimini.

- Vale L. J. , Campanella T. J. , *The Resilient City: How Modern Cities Recover from Disaster*, 2005, Oxford University Press, New York.
- Regione Calabria, Assessorato urbanistica e governo del territorio, Legge Urbanistica Regionale n. 19/2002 “Norme per la tutela, governo ed uso del territorio – Legge Urbanistica della Calabria” e s.m.i.
- Colombo G. , Pagano F. , Rossetti M. , *Manuale di urbanistica*, 2013, Gruppo24ore, Milano.
- Caviano A. M. , *Rischio idraulico e idrogeologico*, 2003, EPC Libri, Roma.
- Gisotti B. , Benedini M. , *Il dissesto idrogeologico. Previsione, prevenzione e mitigazione del rischio*, 2000, Carrocci Editore, Roma.

#### Riferimenti normativi

- Regione Calabria, Assessorato urbanistica e governo del territorio, Legge Urbanistica Regionale n. 19/2002 “Norme per la tutela, governo ed uso del territorio – Legge Urbanistica della Calabria” e s.m.i.
- R.D. del 25 luglio 1904 n. 523 è il primo “*Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie*” e s.m.i.
- R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267 sul “*Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani*”.
- D.P.R. 15 gennaio 1972 n. 11 “*Trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materia di agricoltura e foreste, di caccia e di pesca nelle acque interne e dei relativi personali ed uffici*” e s.m.i.
- Atti della Commissione interministeriale per lo studio della sistemazione idraulica e della difesa del suolo (Commissione De Marchi), 1970, Roma.
- L. 183/1989 “*Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*” e s.m.i. .
- Norma internazionale ISO 31000, elaborata dal Comitato Tecnico ISO/TMB “*Risk Management*”, edizione novembre 2009.
- Norma Europea UNI EN 12056-3, *Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo*, settembre 2001.

- D.P.C.M. 23 marzo 1990, *Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e della adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.*
- D.P.R. 7 gennaio 1992, *Atto di indirizzo e coordinamento per determinare i criteri di integrazione e di coordinamento tra le attività conoscitive dello Stato, delle autorità di bacino e delle regioni per la redazione dei piani di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.*
- D.P.R. 18 luglio 1995, *Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino.*
- Legge 267 del 3 agosto 1998, *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania (legge Sarno).*
- D.P.C.M. del 29 settembre 1998, *Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998 n.180.*
- D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 e s.m.i. , *Norme in materia ambientale.*
- D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, *Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi di alluvioni.*
- Regio Decreto n. 193 del 18 Aprile 1909 (G.U. n. 95 del 22 Aprile 1909), *Norme tecniche ed igieniche obbligatorie per le riparazioni ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei luoghi colpiti dal terremoto del 28 dicembre 1908 e da altri precedenti elencati nel R.D. 15 aprile 1909 e ne designa i Comuni.*
- Regio Decreto Legge n. 431 del 13 marzo 1927, *Norme tecniche e igieniche di edilizia per le località colpite da terremoti.*
- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974, *Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.*
- Decreto Ministeriale 7 Marzo 1981, *Dichiarazione in zone sismiche nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia.*
- Decreto Ministeriale del 29 Febbraio 1984, *Classificazione sismica del territorio.*
- Decreto Ministeriale del 3 Marzo 1975 (G.U. n. 93 del 08/04/1975), *Approvazione delle Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.*
- Legge n. 59 del 15 marzo 1997, *Delega al Governo per il conferimento di funzioni e compiti alle regioni ed enti locali, per la riforma della Pubblica Amministrazione e per la semplificazione amministrativa.*

- Decreto legislativo n. 112 del 31 marzo 1998, *Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali.*
- Decreto legislativo n. 300 del 30 luglio 1999, *Riforma dell'organizzazione del Governo, a norma dell'articolo 11 della legge 15 marzo 1997, n. 59.*
- Ordinanza Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.*
- Decreto legge n. 136 del 28 maggio 2004, *Norme tecniche, anche per la verifica sismica ed idraulica relative alle costruzioni, nonché la redazione di norme tecniche per la progettazione, la costruzione e l'adeguamento, anche sismico ed idraulico, delle dighe di ritenuta, dei ponti e delle opere di fondazioni.*
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri OPCM n.3431 del 3 Maggio 2005 (G.U. n. 107 del 10/05/2005), *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.*
- Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008 (G.U. n. 29 del 4/02/2008), *Norme Tecniche per le Costruzioni.*
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3907 del 13 novembre 2010, *Contributi per gli interventi di prevenzione del rischio sismico.*
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri de 9 febbraio 2011, *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni de cui al decreto ministeriale del 14 gennaio 2008.*