

**METODOLOGIA APPLICATIVA PER IL RISCHIO AMBIENTALE NELLA  
PIANIFICAZIONE DI EMERGENZA**

*Arch. Antonella Valitutti*

**Tutor: Arch. Massimo Mario Simonelli**

**Co tutor: Arch. Chiara Vicini**

## PREFAZIONE

Fra le competenze proprie del Servizio Interdipartimentale per le Emergenze Ambientali figura come centrale lo svolgimento dei compiti di supporto tecnico scientifico nel campo delle emergenze ambientali di origine naturale ed antropica , comportanti particolari conseguenze per l'ambiente.

In particolare il Settore Emergenze Naturali ed Antropiche che a questo servizio afferisce, assicura in coordinamento con le altre strutture dell'agenzia e con riferimento alla componente ambientale, il supporto alle attività di pianificazione di emergenza esterna condotte dalle autorità competenti, attraverso la promozione di specifiche iniziative finalizzate alla definizione della *componente ambientale del rischio* in coordinamento con le altre Strutture dell'Agenzia e con le ARPA/APPA.

Il lavoro svolto in questa tesi è orientato a definire una metodologia applicativa finalizzata all'integrazione della *componente ambientale del rischio* all'interno dell'iter di formazione degli atti di pianificazione di emergenza per garantire la costruzione di un processo decisionale ed operativo attento all'entità delle ricadute ambientali che i diversi eventi di origine naturale e/o antropica determinano sul territorio. L'obiettivo è favorire un adeguamento in senso ecologico delle procedure di emergenza a supporto di un processo decisionale che inquadri le esigenze di prevenzione e di gestione delle calamità in emergenza con quelle di protezione dell'ambiente.

Tutor: Arch. Massimo Mario Simonelli

Co tutor: Arch. Chiara Vicini

## **INDICE SOMMARIO**

**Introduzione**

**Metodologia**

### **1. RISCHIO, AMBIENTE E VALORE DI ESPOSIZIONE**

**1.1 Rischio e criticità ambientale ai fini dell'emergenza**

**1.2 L'interpretazione strutturale del territorio: il fattore "paesaggio"**

**1.3 Il sistema paesaggistico-ambientale, parametri di lettura e valutazione**

### **2. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E CONTROLLO**

**2.1 Pianificazione e governo del territorio**

**2.2 L'attività di programmazione e pianificazione dell'emergenza**

**2.3 Il Piano di emergenza**

### **3. DATI E INFORMAZIONI AMBIENTALI PER L'INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO**

**3.1 L'informazione ambientale nei processi di pianificazione**

**3.2 Il territorio attraverso la cartografia ambientale**

**3.3 Identificazione delle risorse naturali e paesaggistiche**

**Conclusioni**

**Allegato**

*Metodologia applicativa per il rischio ambientale nel piano provinciale di emergenza*

**Bibliografia**

## INTRODUZIONE

La necessità di affrontare le situazioni di potenziale emergenza, prima che si verifichi un evento calamitoso, è fondamentale per superare il concetto di “stato dell'emergenza” come “norma”, e per promuovere una cultura della prevenzione che, insieme alla eliminazione delle condizioni di rischio che interessano beni e persone, abbia come obiettivo la difesa del suolo e la tutela dell'ambiente. Pertanto è in questo senso necessaria una rapida inversione di tendenza che favorisca un adeguamento in senso ecologico delle procedure di emergenza a supporto di un processo decisionale che inquadri le esigenze di prevenzione e di gestione delle calamità in emergenza con quelle di protezione dell'ambiente. Tuttavia, anche se la necessità dell'integrazione delle strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi nei processi ordinari di governo del territorio è stata ormai diffusamente riconosciuta all'interno della comunità scientifica e in parte recepita anche in sede di pianificazione territoriale, il percorso da compiere per “affinare” e consolidare gli strumenti metodologici e operativi atti a superare la logica dell'intervento settoriale, dettata da condizioni di emergenza, è ancora lungo. L'impossibilità di circoscrivere gli eventi dannosi e contenerne gli effetti conseguenti più disastrosi, riflettono spesso una mancata considerazione delle politiche dell'emergenza in fase di pianificazione ordinaria o di settore, dovuta soprattutto alla mancata capacità di coordinamento tra Enti diversi. Una delle risposte per un'efficace attività di controllo e di valutazione delle decisioni è quella di superare la limitata visione legata alla semplice apposizione di “vincoli” o “prescrizioni” consentendo l'integrazione tra politiche ed atti di pianificazione settoriali affinché si configurino strumenti capaci di adattarsi con facilità a diverse esigenze di consultazione e di garantire una particolare sinergia fra Enti, competenze della Pubblica Amministrazione e Sistema delle Agenzie Ambientali, correlando la cultura del controllo con quella della protezione dell'ambiente.

La transizione dalla cultura dell'emergenza alla cultura della prevenzione costituisce, di fatto, l'esito di un processo di ridefinizione degli strumenti interpretativi del territorio conseguenti all'affermarsi della teoria dei sistemi complessi, all'evolversi delle scienze ecologiche e alla diffusione del paradigma della sostenibilità. L'integrazione di considerazioni di carattere ambientale all'interno dell'iter di formazione degli atti di pianificazione è, infatti, indispensabile, in quanto garantisce la costruzione di un processo decisionale attento anche all'entità delle ricadute ambientali che i diversi eventi di origine naturale e/o antropica determinano sul territorio:

“l’ambiente, in quanto bersaglio, è inteso come uno degli elementi esposti agli effetti degli eventi naturali o antropici e pertanto oggetto di protezione (Art.1, comma 1, Legge n°225/1992 "Istituzione del Servizio nazionale della protezione civile.")<sup>1</sup>.

L’interazione della pianificazione con la gestione e conservazione delle risorse naturali e l’osservanza degli adempimenti previsti dalle convenzioni internazionali (Direttiva Habitat, Convenzione della Biodiversità, Protocollo di Kyoto, Summit di Johannesburg, ecc.) impongono una conoscenza scientifica delle risorse naturali, degli impatti di un evento calamitoso e delle eventuali pressioni sulle componenti ambientali, attraverso quell’approccio ecosistemico che è considerato elemento sostanziale per lo sviluppo sostenibile<sup>2</sup> e per la salvaguardia della biodiversità del territorio. L’approccio eco-sistemico chiarisce, l’impossibilità di pensare alla modificazione di una parte del sistema, senza che ciò determini un cambiamento consequenziale di tutto l’insieme delle componenti: il sistema è, infatti, inteso come un insieme in grado di perseguire un obiettivo e di svolgere una funzione, mediante la interrelazione fra i suoi elementi. Si tratta per lo più di relazioni complesse, non dirette (causa-effetto, ma causa-stato-effetto), sempre in evoluzione, in cui intervengono molteplici fattori, ciascuno con le proprie modalità ed i propri tempi di azione per realizzare un sistema dinamico in grado di evolvere nel tempo<sup>3</sup>.

È indubbio, quindi, che gli obiettivi di conservazione, di ripristino o di valorizzazione ambientale coinvolgano la comprensione dei meccanismi con cui l’ambiente e gli ecosistemi spontaneamente si assestano verso nuovi equilibri imposti dai cambiamenti

---

<sup>1</sup> Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale del 17 marzo 1992, n. 64 e modificata dal D.L. 26 luglio 1996, n. 393

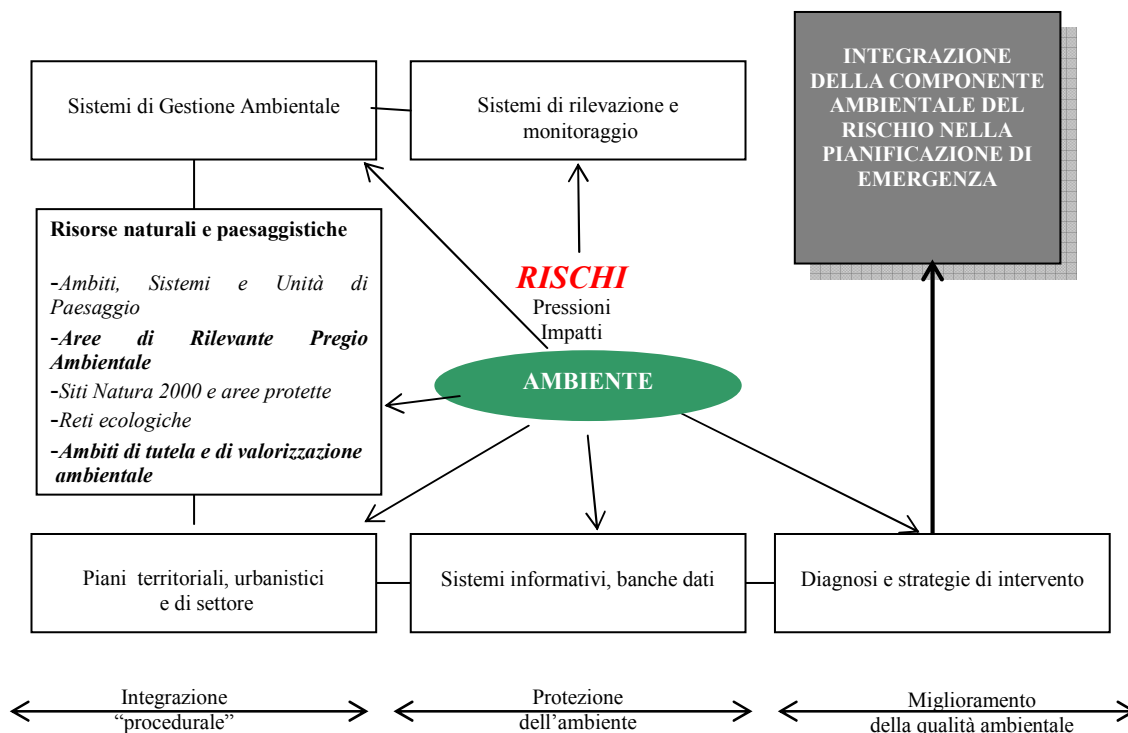
<sup>2</sup> La prospettiva della sostenibilità mette inevitabilmente in seria discussione il nostro attuale modello di sviluppo socioeconomico. Nei prossimi decenni dovremo essere capaci di passare da una società in cui il benessere e la salute economica sono misurati in termini di crescita della produzione e dei consumi materiali a una società in cui si sia capaci di vivere meglio consumando molto meno, evitando la dilapidazione dei sistemi naturali, e quindi del capitale naturale, e sviluppando l’economia riducendo gli attuali input di energia e materie prime. (...) Le discipline che costituiscono la base necessaria per questo approccio sono quelle delle scienze ecologiche (ma anche fisiche e naturali in senso più ampio come, ad esempio, la fisica dei sistemi complessi), delle scienze economiche e delle scienze sociali. In particolare si fa riferimento alla biologia della conservazione (Conservation Biology), all’economia ecologica (Ecological Economics), all’ecologia del paesaggio (Landscape Ecology), all’ecologia del ripristino (Restoration Ecology) e all’ecologia industriale (Industrial Ecology). Anche i progressi nelle scienze sociali relativi all’apprendimento (Learning) e all’adattamento (Adaptive Management) rientrano efficacemente in questo campo. Questa contaminazione disciplinare si adatta bene a un concetto di sostenibilità che coinvolge gli aspetti ambientali, economici e sociali dell’interazione dei vari sistemi. Tratto da: G. Bologna, *Manuale della sostenibilità Idee, concetti, nuove discipline capaci di futuro*, Edizioni Ambiente 2005

<sup>3</sup> La dinamica dei paesaggi deriva dalle trasformazioni/evoluzioni dei processi geomorfologici e biogeografici; dalla dinamica dei “disturbi” (condizioni di rischio naturale ed antropico; alterazione e degrado); specifiche modalità di evoluzione ecologica dei sistemi, di “colonizzazione”, di usi. Cfr. su tali aspetti V. Ingegnoli, *L’apporto teorico dell’ecologia del paesaggio nel rinnovamento dell’ecologia generale e delle sue applicazioni*, in V. Ingegnoli, S. Pignatti, *L’ecologia del paesaggio in Italia*, CittàStudi, Milano 1996, pp.27-50 e quanto ribadito nello stesso volume da G.U. Caravello, *Ecologia del paesaggio: introduzione ai rapporti tra organizzazioni ambientali e organizzazioni umane*, pp.79-98.

conseguenti alle attività umane e dagli impatti provocati dai rischi naturali e antropici. Il territorio e i suoi sistemi ecologici non vanno dunque solo osservati e descritti nella struttura, ma, interpretati secondo una visione “dinamica” dei differenti fattori ambientali ed antropici tra loro interrelati in termini di funzionalità sia generale che specifica.

Oggetto di studio è pertanto il rischio ambientale d’area nella pianificazione di emergenza in rapporto alla complessità del territorio. A tal fine, è necessaria una “lettura integrata” di tutte le componenti del “sistema territoriale”, analizzate in termini di interdipendenza e consequenzialità, in relazione all’accadimento di possibili eventi calamitosi, poiché se si analizzano le fasi temporali di un evento calamitoso per ogni macro categoria territoriale insediativa, infrastrutturale e paesaggistico-ambientale, per ognuna di esse vi sono risposte diverse e differite nel tempo. Il principale tema di riflessione è pertanto la “componente ambientale del rischio”, nella pianificazione di emergenza, come valore atteso di danneggiamento sulle componenti naturali del territorio determinato dalle differenti tipologie di evento, di una data intensità, in una determinata area ed in un determinato periodo di tempo. Tale impostazione è mirata a progettare soluzioni delle problematiche ambientali considerando non soltanto gli impatti diretti ma anche quelli cumulativi ed indiretti determinati da una pressione sull’ambiente e sul territorio. Occorre infatti ricordare che la pianificazione di emergenza è necessaria sia in caso di normalità che in situazione di emergenza dichiarata o imminente, per il soddisfacimento di fini di tutela dell’integrità della vita delle persone, ma anche dei beni, degli insediamenti e dell’ambiente. Tuttavia, ad oggi, queste strumentazioni non risultano collegate con le esigenze del territorio in termini di salvaguardia delle valenze naturali e paesaggistiche, anzi sono totalmente disarticolate rispetto ai livelli di esposizione riscontrabili nel territorio pianificato. L’indagine svolta sulle procedure utilizzate nella gestione delle fasi di emergenza ha registrato un atteggiamento poco attento alle problematiche paesaggistiche e ambientali e di conseguenza ai fattori *strutturanti*, *caratterizzanti* e *qualificanti* un territorio. La questione fondamentale, ed ancora aperta, rimane quella della valutazione della qualità ambientale esistente in termini di integrità e rilevanza degli ecosistemi, di quale “valore” e “ruolo”, in termini sia fisici che funzionali, attribuire ai beni naturali esposti e vulnerabili ed entro quali limiti si può intervenire su di essi dopo una catastrofe. La questione da affrontare e dirimere in sede di confronto interdisciplinare, e di esercizio della gestione della complessità, è che essendo il territorio costituito anche da insiemi ambientali caratterizzati da specifici sistemi di relazioni ecologiche, percettive, storiche, culturali e funzionali che gli conferiscono un’immagine e un’ identità distinte e

riconoscibili, qual è il “peso” (la “forza” o la “debolezza”) che la cultura dell’identità ambientale assume nella pianificazione di emergenza.



*Valutazione dell'integrazione della componente ambientale del rischio nella pianificazione di emergenza*

Gli obiettivi di tutela ambientale e di promozione dello sviluppo sostenibile da perseguire è possibile effettuarli sulla base dei seguenti elementi:

- a) ambito territoriale minimo da considerare;
- b) valutazione della qualità dell'ambiente nell'ambito territoriale considerato attraverso opportuni indicatori ed individuazione dei limiti oltre i quali la qualità dell'ambiente deve essere considerata insufficiente;
- c) rischio di eventi straordinari, quali alluvioni, incendi, dissesti idrogeologici, incidenti rilevanti ai sensi del d.lgs. 17 agosto 1999, n. 334 (Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose) e limite oltre il quale tale rischio è da considerare inaccettabile;
- d) fattori di pressione che gravitano sull'area, con particolare riferimento alla produzione di energia, alle reti di trasporto, alla densità abitativa, alla presenza di stabilimenti industriali e di elevate concentrazioni di attività economiche in genere.

## METODOLOGIA

L'assunto che ha orientato l'esperienza condotta nella ricerca è stato quello di affrontare il tema dell'emergenza promuovendo iniziative ed interventi volti alla mitigazione degli eventi incidentali, secondo una analisi del territorio, delle potenzialità e valenze ambientali caratterizzanti lo stesso. È stata quindi messa a punto una metodologia di studio atta a consentire di assumere approcci disciplinari che tenessero conto non solo di un indice di pericolosità o di vulnerabilità fisica ma anche degli elementi territoriali rilevanti da un punto di vista ambientale-funzionale, sui quali orientare le priorità di intervento di tutela e protezione. Lo scopo è l'individuazione di aree od elementi significativi, appartenenti a componenti ed a categorie per le quali il "danno ambientale" assumerà diversa consistenza a seconda del tipo di fenomeno naturale considerato.

La costituzione di una chiave di lettura ed interpretativa del territorio rappresenta, di conseguenza, la principale finalità della ricerca, la quale si pone l'obiettivo di formare una metodologia operativa in grado di individuare ed identificare le risorse naturali e paesaggistiche, attraverso l'analisi delle peculiarità, la descrizione delle dinamiche e delle pressioni trasformative, in caso di rischio naturale ed antropico. Appare dunque evidente, vista la complessità tematica posta dall'analisi ambientale, che il compito più arduo consiste nel trasporre le informazioni elaborate all'interno di un "quadro conoscitivo" complessivo (proposta di *schede di identificazione e valutazione*), in grado di agevolare sinteticamente la lettura dei diversi aspetti, e che possa essere strumentalmente ed efficacemente utilizzato per le complesse attività finalizzate al governo del territorio.



## 1. RISCHIO, AMBIENTE E VALORE DI ESPOSIZIONE

### 1.1 Rischio e criticità ambientale ai fini dell'emergenza

La definizione di rischio, associata al territorio, richiama da una parte la necessità di esercitare un controllo sulle azioni che possono a qualunque titolo arrecare un danno (e che coinvolgono quindi l'attività decisionale), e dall'altra presuppone lo studio degli eventi indesiderati, e dei possibili scenari relativi ai sistemi coinvolti, per far emergere le connessioni, le cause e gli effetti. Il rischio viene inteso come prodotto della probabilità del verificarsi di un evento anomalo per le sue conseguenze, rispondente alla nota regola naturale della causa-effetto che connette i comportamenti antropici alla naturale modificazione dell'ambiente, determinando scenari di pericolosità in continua evoluzione. Per rischio ambientale si intende la possibilità che si verifichino delle conseguenze negative per l'uomo e l'ambiente a seguito di un evento naturale o di un intervento umano. Gli effetti attesi e non desiderati che le alterazioni e le situazioni di rischio (antropico e naturale) possono causare sulle persone, sulle risorse ambientali e storico-culturali, sul patrimonio edilizio, sulle infrastrutture, sull'organizzazione territoriale ed economica in genere, costituiscono un ambito di grande attenzione: non solo per garantire una efficace gestione dell'emergenza post-evento, ma soprattutto per promuovere una cultura della prevenzione e mitigazione dei possibili impatti degli eventi calamitosi.

*Questione prioritaria da affrontare è la 'dimensione multipla' del rischio, che sposta l'attenzione dall'elencazione dei danni potenziali allo studio dei possibili impatti diretti ed indiretti ed alle concatenazioni evento-danno, poiché diverse sono le tipologie di rischio interagenti e molteplici le possibili configurazioni di criticità riscontrabili nel territorio a seguito di eventi accidentali. È necessario, pertanto, considerare che rischi naturali ed antropici difficilmente agiscono in maniera separata, poiché componenti naturali, condizioni ambientali ed elementi antropici nella reciproca interazione determinano l'evoluzione dell'assetto generale del territorio. Per definire l'ambito conoscitivo di riferimento è, in primo luogo, necessario porre chiaramente la questione della definizione di 'Rischio' cui riferirci, ampliando il campo d'indagine superando la settorialità delle specifiche competenze, leggendo le condizioni di stato dei luoghi attraverso le componenti di rischio, antropica e naturale, in modo interconnesso”<sup>4</sup>.*

---

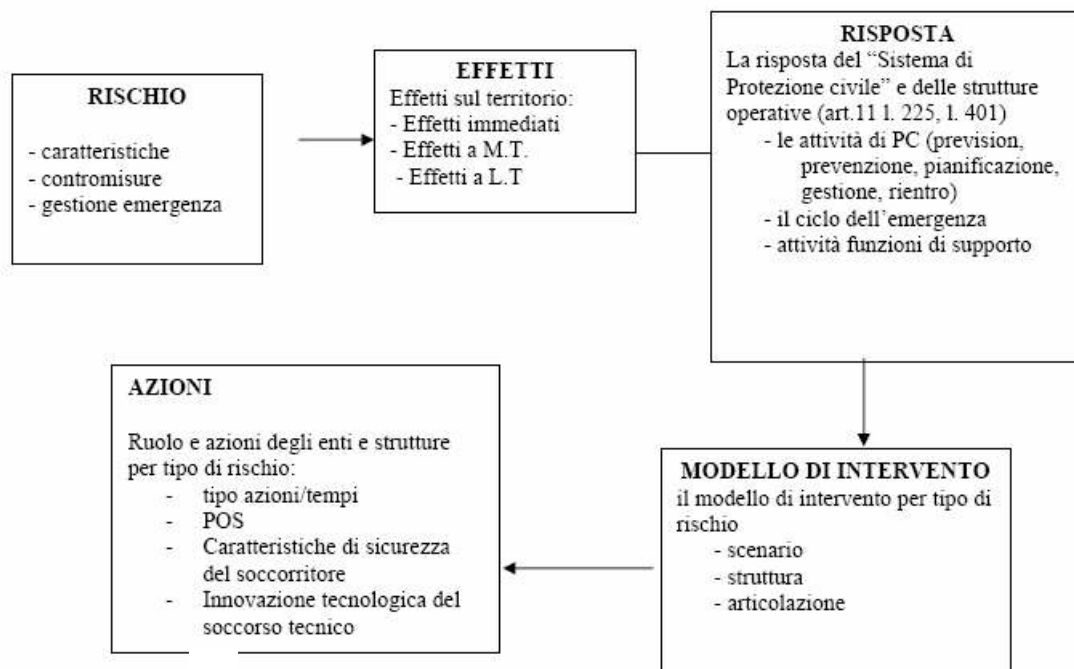
<sup>4</sup> “Lo stato dell'ambiente e le condizioni di rischio naturale ed antropico” – Salvatore Dierna – ITACA, Tavola rotonda “Criticità ambientale e rischio tecnologico” (27/01/05).

L'intervento sopra riportato ci introduce alla questione della "dimensione multipla" del rischio, inquadrato quale "condizione del territorio che evidenzia da una parte la necessità di controllare le azioni che possono provocare danni (anche e soprattutto attraverso l'attività decisionale), dall'altra la necessità di studiare gli eventi indesiderati nella complessità dei sistemi per meglio far emergere le connessioni, i processi causali ed i relativi effetti.

Dal punto di vista della gestione dell'emergenza, la conoscenza di un rischio sul territorio richiede la comprensione di:

- Meccanismo fisico di distruzione
- Le cause della insorgenza del rischio
- Le "sorgenti" di rischio, la probabilità di accadimento e la magnitudo
- Le conseguenze dell'impatto
- Gli elementi maggiormente vulnerabili

La corretta applicazione del ciclo dell'emergenza per tipo di rischio, permetterebbe la mitigazione di gran parte degli effetti di un evento.



*Schema logico*

Pur essendo ogni evento calamitoso diverso dagli altri, le principali problematiche da affrontare, in caso di emergenza, sono sempre:

- la gestione degli interventi di soccorso tecnico urgente
- la realizzazione e gestione di interventi di assistenza alla popolazione colpita
- la valutazione degli effetti sul territorio
- il progressivo ripristino delle attività di tipo sociale, economico e produttivo
- il ritorno alla normalità

La valutazione degli effetti è determinante per conoscere l'entità dei problemi da affrontare e dimensionare le risorse necessarie.

*- Tipologie di effetti dell'evento che influenzano la gestione dell'emergenza*

Effetti primari

- 1) danni alle persone (morti, invalidi, feriti)
- 2) danni agli edifici ed ai beni in essi contenuti
- 3) danni alle infrastrutture a rete
- 4) modificazione dell'ambiente fisico

Effetti secondari

- 1) perdita dell'abitazione
- 2) cessazione o rallentamento dell'attività produttiva
- 3) disfunzione nell'erogazione dei servizi
- 4) oneri di ricostruzione
- 5) conseguenze psicologiche di tipo traumatico

Effetti di ordine superiore

- 1) Disoccupazione
- 2) Mancate entrate familiari
- 3) Modifiche nell'andamento demografico
- 4) Modificazioni nel modo di vivere delle famiglie
- 5) Esaurimento delle risorse della comunità
- 6) Modificazioni del sistema produttivo
- 7) Capitali distolti da altri investimenti per spese di emergenza e ricostruzione
- 8) Oneri finanziari degli interventi

Rischio	Tempi di preallarme	Analisi procedure critiche
Rischio sismico	secondi - minuti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rapida valutazione danni edifici e numero feriti/morti;</li> <li>• necessità di provvedere rapidamente all'allestimento delle aree di emergenza;</li> <li>• rapidi soccorsi sanitari;</li> <li>• verifica preventiva aree emergenza e centri operativi;</li> <li>• gestione emotività popolazione colpita</li> </ul>
Rischio idrogeologico	minuti - giorni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• corretta valutazione preventiva delle soglie e dei livelli delle fasi di allarme;</li> <li>• condizioni meteo;</li> <li>• evacuazione popolazione coinvolta;</li> <li>• mantenimento delle attività produttive</li> </ul>
Rischio vulcanico	minuti - settimane	<ul style="list-style-type: none"> <li>• evacuazione popolazione coinvolta</li> </ul>
Rischio chimico industriale	minuti - ore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tempestiva valutazione sostanze coinvolte nell'evento;</li> <li>• condizioni meteo;</li> <li>• conoscenza e verifica del piano di emergenza interno all'azienda</li> <li>• condivisione piano emergenza esterno</li> </ul>
Rischio incendi boschivi	secondi - giorni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• condizioni meteo;</li> <li>• cartografia di riferimento</li> <li>• squadre volontari preparati per l'AIB</li> <li>• censimento mezzi disponibili</li> </ul>

*Quadro sinottico rischi - tempi – procedure critiche*

Da questi schemi e studi di settore, risulta che nell'analisi di vulnerabilità e di identificazione degli elementi esposti sono inclusi valutazioni tecnico-ingegneristiche, quali ad esempio il livello di resistenza di un edificio ad un sisma, aspetti demografici, sociologici ed in generale legati al patrimonio culturale e di esperienza locale, ma non sono contemplati i beni ambientali e paesaggistici.

La definizione dei comportamenti preventivi e precauzionali per la mitigazione dei potenziali effetti diretti e indiretti sulle componenti ambientali deriva dalla loro conoscenza. Lo stato di criticità ambientale deriva dalla combinazione e dalla valutazione del degrado con livelli di sensibilità relativa attribuiti agli elementi strutturanti il territorio espressi in componenti naturali ed insediative. L'obiettivo, al fine della prevenzione, è di operare un controllo integrato sulla configurazione fisica e sugli usi del territorio attraverso il riconoscimento delle diverse componenti del sistema di beni e l'attribuzione diversificata di valore alle stesse, unita all'analisi dei processi di degrado, in atto o prevedibili, prodotti dall'uso di quei beni.

Il concetto di vulnerabilità e di rischio non sono scindibili dalla definizione e interpretazione delle fonti di pericolo e delle conseguenze o impatti per un potenziale bersaglio. Le fonti di pericolo prese in considerazione dallo studio sono:

- terremoti;
- impianti industriali fissi e dal trasporto di sostanze pericolose;
- idrogeologico (frane; alluvioni);
- incendio boschivo.

Gli elementi potenzialmente esposti per i quali definire degli algoritmi di interpretazione delle vulnerabilità sono:

- la popolazione;
- le infrastrutture critiche;
- le abitazioni e gli edifici;
- i beni ambientali ed architettonici.

## **1.2 L'interpretazione strutturale del territorio: il fattore "paesaggio"**

In base a quanto precedentemente illustrato, l'analisi dell'impatto di un fenomeno naturale su un territorio non è infatti circoscrivibile ad un danno puramente fisico ma anche alle ripercussioni di questo sul funzionamento dell'intero sistema territoriale. Tale concetto costituisce il nodo essenziale di unione tra la vulnerabilità del territorio e le azioni di pianificazione mirate alla protezione dell'ambiente. Partendo da tale assunto, è necessaria la messa in relazione delle dinamiche di trasformazione relative alle tre componenti strutturanti il territorio: il sistema paesaggistico-ambientale, quello insediativo e quello infrastrutturale, individuandone i fattori *strutturanti*, *caratterizzanti*, *qualificanti* e di *criticità*:

“[...] i fattori strutturanti (componenti ed elementi costitutivi della “struttura”, intesa come l'insieme delle componenti e delle relazioni con cui l'organizzazione di un sistema si manifesta concretamente ed adattivamente); i fattori caratterizzanti (componenti ed elementi che “caratterizzano” ogni sistema locale od unità territoriale, distinguendolo dagli altri anche strutturalmente simili, aggettivandone le forme strutturali ed organizzative e rendendolo quindi riconoscibile); i fattori qualificanti (elementi o condizioni che conferiscono ad un sistema locale una particolare qualità o valore, sotto un determinato profilo o sotto diversi profili, pur senza variarne la struttura ed i caratteri di fondo rispetto ad altri simili); i fattori di criticità (elementi o condizioni di degrado o dequalificazione o potenziale destrutturazione più o meno acuta, non tali, tuttavia, allo stato, da

invalidarne la struttura od i caratteri di fondo, quali determinati dai fattori precedenti)»<sup>5</sup>.

Tali caratteri esprimono in sostanza le regole costitutive da assumere quale riferimento per l'attuazione delle scelte di pianificazione. La salvaguardia delle cosiddette *invarianti strutturali* assume una speciale importanza nel caso di ambiti di valore naturale e culturale e contemporaneamente esposti a forti pressioni trasformative.

L'individuazione dei fattori "strutturanti", degli elementi e relazioni di lunga durata, dei fattori di permanenza e di relativa "invarianza" consente di stabilire i "punti fermi" entro i quali precisare le strategie d'azione e le scelte d'intervento. L'identificazione delle componenti territoriali e delle loro relazioni strutturali, è importante per la gestione del territorio, dato che consente di distinguere puntualmente i fattori e le funzioni principali che si vogliono far durare nel tempo, e porre come obiettivo la riduzione delle perdite o delle alterazioni, talvolta irreversibili, delle risorse (sia naturali che antropiche) da "consegnare" alle generazioni future. La previsione delle forme di impatto sul territorio è fortemente legato al concetto di sviluppo sostenibile, quindi all'impiego ragionato delle risorse che proprio dal territorio hanno origine. Pertanto la conoscenza delle componenti ambientali ed antropiche di un territorio, delle loro relazioni e la messa a punto di sistemi di trattamento e analisi di tali informazioni diviene un requisito fondamentale per attuare una corretta pianificazione di emergenza al fine di evitare l'ulteriore aggravarsi delle situazioni in atto. La definizione di precisi e oggettivi ambiti di riferimento, attraverso studi e analisi dettagliate delle realtà territoriali, permette il raggiungimento di un duplice obiettivo: ottimizzare l'utilizzo delle risorse nell'ambito delle compatibilità ambientali e fornire alle amministrazioni locali le indicazioni per un'adeguata programmazione dello sviluppo sostenibile delle aree interessate. Inoltre ai fini della prevenzione, tramite una tutela e valorizzazione non generica "dell'ambiente" ma di sue specifiche componenti e relazioni, è possibile più facilmente derivare indirizzi strategici e criteri specifici, dedicati alle componenti e relazioni individuate. Quindi con il riconoscimento, articolato e precisato a scala locale, delle componenti si evidenziano i caratteri e le relazioni da mantenere, aprendo la via ad una precisazione degli indirizzi di tutela già esistenti, specificando e rendendo più efficace l'attenzione posta in via procedurale da vincoli come quelli delle leggi del 1939 e del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

All'interpretazione strutturale del territorio si deve accompagnare una interpretazione delle pressioni esercitate da particolari tensioni trasformative derivanti da rilevanti *driving*

---

<sup>5</sup> M. Perricioli (a cura di), *La temporaneità oltre l'emergenza. Strategie insediative per l'abitare temporaneo*, edizioni Kappa, Roma 2005, pg.41.

*forces* (rischio sismico, idrogeologico, vulcanico, industriale, ecc.), che determinano le condizioni in cui ci si trova ad operare. Perciò le strategie, da attivare per tutelare e valorizzare componenti e relazioni strutturali, e le necessarie misure di prevenzione, mitigazione e protezione, sono differenti a seconda delle condizioni e degli impatti che agiscono sui diversi elementi esposti in diverse situazioni.

Per essere davvero utile alla pianificazione, il quadro conoscitivo delle risorse deve essere profondamente selettivo: deve cioè consentire di distinguere il ruolo e l'importanza delle componenti e delle relazioni che determinano l'integrità fisica, l'identità culturale e ambientale del territorio.

Il concetto di "identità territoriale" coincide con "la qualità paesistica". All'intera estensione del territorio provinciale si riconosce una qualità diffusa che costituisce un parametro del suo valore; i valori di *integrità*, *naturalità* e *rilevanza* che il paesaggio esprime vengono ignorati nella definizione del rischio, interpretato come risultante della sollecitazione che interessa un dato ambito territoriale (pericolosità H), della quantità e del tipo degli elementi potenzialmente investiti (esposizione E) e della propensione al danno di tali elementi (vulnerabilità V).<sup>6</sup>

Nella seguente espressione, nota come "equazione del rischio":

$$R = H \times V \times E$$

dove:

- la pericolosità è la probabilità che un certo evento si verifichi in un dato luogo o entro una data area ed entro un certo intervallo di tempo (Gisotti e Benedini, 2000)<sup>7</sup>.
- l' esposizione è funzione della dislocazione, la consistenza degli elementi presenti sul territorio che possono essere influenzate, direttamente o indirettamente, dall'evento catastrofico, i cui danni vengono valutati in funzione del valore socioeconomico
- la vulnerabilità è il grado di debolezza del sistema territoriale nel sopportare un evento di determinata entità, rappresenta, dunque, la misura della propensione al danno dell'esposto

il tema dell'identità ambientale non viene menzionato fra le componenti dei fattori vulnerabili ed esposti al probabile danno.

“[...] Si vuole cioè affermare che, in una visione olistica della prevenzione e mitigazione del rischio, l'identità ambientale, pur non essendo un fattore quantizzabile in dati numerici, come ad esempio la previsione di perdita di vite

---

<sup>6</sup> A. Galderisi, *Città e terremoti. Metodi e tecniche per la mitigazione del rischio sismico*, Gangemi editore, Roma, 2002.

<sup>7</sup> G. Gisotti, M. Benedini, *Il dissesto idrogeologico. Previsione, prevenzione e mitigazione del rischio*, Scienze e Tecnica, Carocci ed., Roma 2000.

umane o la previsione del danno economico, dovrebbe essere esplicitamente citata tra le componenti del valore esposto (Va)”<sup>8</sup>.

È necessario ampliare il concetto di “valore” affinché le indagini relative all'esposizione possano tener conto, oltre che della quantità degli elementi potenzialmente investiti e delle loro caratteristiche qualitative, anche del ruolo di ciascun elemento nel funzionamento complessivo del sistema territoriale. In tal senso, alcuni studi (Cremonini, 1994)<sup>9</sup> distinguono un'esposizione fisica relativa al *quantum* di patrimonio esposto, e un'esposizione di sistema, relativa alla rilevanza, o al ruolo, dei diversi elementi all'interno del sistema territoriale di riferimento.

In base a questo il *valore* delle risorse territoriali può acquisire significati diversi:

- il *valore d'uso* (che deriva dal loro uso diretto nella produzione e nel consumo);
- il *valore di opzione* (che può derivare dagli usi potenziali, da una probabilità di uso futuro con diverse accezioni di valore);
- il *valore di esistenza* (valore attribuito ad una risorsa in quanto tale, "materia", manufatto, ecosistema trasformato nel tempo e divenuto parte del patrimonio naturale e territoriale).

La qualità paesaggistica, la riconoscibilità dei valori identitari e la stessa integrità fisica del territorio dipendono non solo dalla consistenza ed efficienza delle connessioni, ma anche dalle politiche di tutela e prevenzione. Per valutare le caratteristiche dei possibili effetti significativi sull'ambiente bisognerà che la pianificazione di emergenza, tenga conto in particolare, dei seguenti elementi:

- probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli effetti;
- carattere cumulativo degli effetti;
- natura transfrontaliera degli effetti;
- valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa:
  - delle speciali caratteristiche naturali del patrimonio ambientale;
  - del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite;
  - dell'utilizzo intensivo del suolo;
- effetti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale.

---

<sup>8</sup> Centro Regionale di Competenza Analisi e Monitoraggio del Rischio Ambientale, Sezione Politiche del Territorio e Trasferimento Tecnologico, D. Mazzoleni, M. Sepe (a cura di), *Rischio sismico, paesaggio, architettura: l'Irpinia, contributi per un progetto*, LEGMA, Napoli 2005, p.15.

<sup>9</sup> I. Cremonini (a cura di), Regione, *Rischio sismico e pianificazione nei centri storici*, Emilia-Romagna, INU Sezione Emilia-Romagna 1994.



### 1.3. Il sistema paesaggistico-ambientale, parametri di lettura e valutazione

In questi ultimi anni, la tutela del paesaggio è stata segnata da una profonda evoluzione dei profili legislativi che, a partire dalla promulgazione della Convenzione Europea del Paesaggio, fino alla emanazione del Codice dei beni culturali e del paesaggio, ha definito un nuovo concetto di paesaggio e disposto nuove regole per la tutela. Al concetto di paesaggio oggi viene attribuita una accezione più vasta ed innovativa, che lo caratterizza per la presenza delle risorse ed elementi naturali, dei segni lasciati sul territorio dall'evolversi della storia della presenza dell'uomo e delle loro interrelazioni.

Il paesaggio non va, dunque, considerato come un patrimonio statico ma come:

“un patrimonio di risorse identitarie, che per essere conservate e valorizzate richiedono la comprensione dei processi di accumulazione selettiva dispiegati nel tempo, attraverso la costante interazione tra quadri ambientali, dinamiche insediative, pratiche di vita e di lavoro delle società locali e valori culturali e simbolici dell'epoca.

Si considerano come *risorse identitarie* del paesaggio

“*RSC, risorse storico-culturali*: valori culturali sia come documento della storia dei luoghi e delle trasformazioni nel tempo, leggibili attraverso segni e sistemi di permanenze, sia come oggetto di conoscenza, studio e rappresentazione letteraria e figurativa;

*RFN, risorse fisico-naturalistiche*: sistemi morfologici (forma del territorio e regole di formazione-trasformazione degli assetti insediativi e infrastrutturali) e sistemi ecologici (luoghi di biodiversità, siti di naturalità, geositi);

*RSS, risorse sociali e simboliche*: valori sociali, attitudini e saperi delle società locali, pratiche di utilizzazione dello spazio; valori estetici, forme di percezione e immaginari simbolici.<sup>10,11</sup>”

Le risorse *identitarie* interagiscono ed evolvono nel tempo in rapporto al funzionamento dei paesaggi e dei sistemi di sviluppo locale a cui appartengono. In base all'individuazione dei punti di debolezza e di forza del sistema, dei valori territoriali di riferimento è possibile giungere ad una prima definizione degli indirizzi di tutela da coordinare agli obiettivi strategici assunti nei piani di emergenza, per i diversi contesti territoriali presenti in ambito provinciale.

È nell'ambito di questa concezione che il paesaggio viene a costituire, all'interno della scansione della struttura metodologica, l'elemento-guida che indirizza la rilettura ecologica di un piano di emergenza. Tale funzione, che percorre l'intero iter metodologico, assume

---

<sup>10</sup> A. Clementi (a cura di), *Interpretazioni di paesaggio*, Meltemi editore, Roma 2002, pp.18-19.

particolare rilievo l'individuazione delle unità di paesaggio, della definizione degli ambiti di paesaggio e della valutazione ambientale.

Le diverse componenti naturali, strutturanti e caratterizzanti, vengono rilette all'interno dei rispettivi sistemi di appartenenza e verificate nelle loro reciproche interazioni. In particolare, le componenti strutturanti definiscono appunto le grandi strutture del territorio (per lo più le componenti geomorfologiche) e rappresentano, pertanto, il fondamento stesso dei paesaggi; le componenti caratterizzanti conferiscono individualità e qualità specifica a ciascun paesaggio. Le componenti vengono allora riconsiderate in termini di valori la cui presenza eventuale qualifica la rilevanza, la rarità e il ruolo complessivo dei paesaggi e di criticità, determinati dalla fragilità o vulnerabilità dei siti e delle risorse e dai rischi e dalle pressioni trasformatrici cui essi sono sottoposti. Sotto il profilo strumentale, la diversa attribuzione di valore è appunto legata a fattori di *quantità*, *qualità*, *rarità*, *sensibilità*, *riconoscibilità* dei singoli elementi e dei caratteri, e alla peculiarità delle relazioni che tra questi intercorrono.

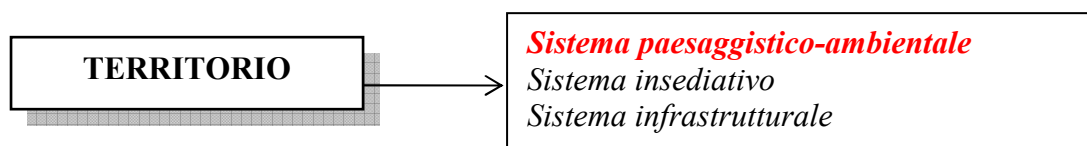
In particolare, per i *caratteri paesaggistici dei luoghi*, il DPCM<sup>11</sup> attraverso il suo Allegato, ha compiuto uno sforzo per indicare ad amministratori, tecnici valutatori e progettisti, alcuni parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche:

- diversità*: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici, ecc.;
- integrità*: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi);
- qualità visiva*: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche, ecc.;
- rarità*: presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;
- degrado*: perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali;
- sensibilità*: capacità dei luoghi di accogliere i cambiamenti, entro certi limiti, senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o degrado della qualità complessiva;
- vulnerabilità/fragilità*: condizione di facile alterazione e distruzione dei caratteri connotativi;

---

<sup>11</sup> D.P.C.M. del 12 dicembre 2005 (formulato ai sensi del comma 2 dell'articolo 146 del Codice dei Beni culturali e del Paesaggio ed emanato il 12 dicembre 2005), relativo alla "autorizzazione paesaggistica"

- capacità di assorbimento visuale*: attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni, senza diminuzione sostanziale della qualità;
- stabilità*: capacità di mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di assetti antropici consolidate;
- instabilità*: situazioni di instabilità delle componenti fisiche e biologiche o degli assetti antropici.



Fase conoscitiva	<b>SISTEMA PAESAGGISTICO- AMBIENTALE</b>	<b>Caratteri fisico-naturalistici</b>	<i>Componenti geomorfologiche</i> <i>Componenti idrogeologiche</i> <i>Componenti vegetazionali</i>
		<b>valori</b>	<i>qualità, rarità, sensibilità,...</i>
Fase valutativa	<b>VALUTAZIONE AMBIENTALE</b>	<b>criticità</b>	<i>Rischi</i> <i>Degrado</i> <i>...</i>
		<b>normativa</b>	<i>Normativa generale</i> <i>Normativa di tutela</i>

Per operare organicamente in direzione di una difesa integrata del patrimonio ambientale e del controllo delle trasformazione fisiche del territorio, si devono tutelare le risorse e garantire la pratica del loro uso escludendo pressioni ed iniziative che aggravino il degrado di valori non riproducibili.

## 2. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E CONTROLLO

### 2.1 Pianificazione e governo del territorio

Nella concezione ormai diffusa dello *sviluppo autosostenibile del territorio*, la pianificazione è uno strumento che deve necessariamente riferirsi ad alcuni obiettivi sostanziali:

- conoscenza degli scenari di rischio, mitigazione del danno, prevenzione, sicurezza dei cittadini e del patrimonio culturale ed ambientale
- valorizzazione della identità locale: con politiche coerenti di indirizzo ed intervento nel recupero, nella conservazione, nella ricostruzione dei beni culturali e del paesaggio e nella nuova edificazione

In sostanza, si è passati da una pianificazione che considera il territorio essenzialmente come *sistema di oggetti* a una pianificazione che lo vede come *sistema di soggetti e oggetti tra loro interagenti nel tempo e nello spazio*. Questo nuovo atteggiamento si riflette, inevitabilmente, nelle procedure e nelle pratiche della pianificazione, che sempre meno si presta a essere concepita come un processo decisionale discendente e sempre più valorizza il percorso ascendente – dal locale al territoriale – o quanto meno l’interazione e l’integrazione stretta tra i diversi livelli.

Queste considerazioni ci offrono una chiave per interpretare la nozione di *valore*, legandola alla nozione di *identità*, che a sua volta è intimamente connessa alla *storia del territorio*, intesa come storia delle trasformazioni che l’uomo ha impresso all’ambiente naturale per adattarlo ai propri bisogni, mediante tecnologie che attingevano materiali ed energie all’ambiente stesso.

Nel governo locale del territorio, Urbanistica, Protezione Civile, il Sistema delle Agenzie, l’APAT, sono strumenti integrati di conoscenza, regolamentazione e gestione. Il nodo essenziale è rappresentato dal raccordo dei sottoelencati elementi di regolamentazione delle attività, economiche e sociali, presenti sul territorio:

- il “governo del territorio”
- la tutela ambientale e paesistica
- il rischio tecnologico e naturale
- la gestione delle emergenze e della protezione civile

Per poter governare la complessità che caratterizza il territorio non si può pensare di gestirlo per “settori” separati e con strumenti orientati e specifici. Si tratta di una scelta che comporta una ricaduta in termini di eliminazione di sovrapposizione delle competenze e di

acquisizione di un reale coordinamento degli interventi, soprattutto per le aree di rilevanza nazionale (beni culturali e del paesaggio). Trovare meccanismi di semplificazione non significa trovare il percorso più efficiente e più efficace per raggiungere l'obiettivo prefissato per messa in sicurezza del territorio e protezione dell'ambiente.

Gli strumenti propri della pianificazione territoriale e urbanistica disponibili per conformare processi e metodi efficienti ed efficaci sono:

- la pianificazione urbanistica, con la sua finalità principale di conformazione della proprietà e di attuazione degli interventi pubblici;
- la pianificazione d'area vasta come strumento di copianificazione e di coordinamento tra amministrazioni comunali, con finalità di programmazione e di pianificazione di area vasta;
- il programma integrato come processo di "ricomposizione" di interessi diversi e, tuttavia, correlati, quali lo sviluppo economico e produttivo e la tutela delle persone e dell'ambiente.

Questi strumenti possono contribuire a mettere in relazione, a controllare, a promuovere e coordinare le diverse attività che si svolgono sul territorio. I presupposti disciplinari del "governo del territorio" tendono oggi a ricomprendere e a correlare le tematiche settoriali e a portare a sintesi le strategie di interventi in una determinata area. È il caso, quindi di continuare ad implementare la normativa e di fornire interpretazioni operative, attraverso la conoscenza e l'esperienza che si farà, per costruire il ruolo della pianificazione nel settore del rischio tecnologico e naturale.

Nella pianificazione territoriale il tema del rischio viene affrontato con diversi livelli di approfondimento. Vi sono piani che si limitano all'individuazione delle aree a rischio e piani che definiscono le relative strategie di intervento: dall'incompatibilità per i nuovi insediamenti alla prefigurazione di reti per l'emergenza. Inoltre, sono rari i PTCP (piani territoriali di coordinamento provinciale) che affrontano il tema in tutte le sue accezioni: prevenzione, mitigazione e organizzazione dell'emergenza.

"Il PTC di Macerata è tra i pochi piani che affrontano l'argomento, soprattutto in ragione dell'esperienza concreta che ha contribuito ad evidenziare problema. La redazione del piano è iniziata infatti nel 1997, anno del terremoto che ha investito l'Umbria e le Marche (Caravaggi, 2001). In occasione dell'evento del 1997, il bilancio in termini di prevenzione ed organizzazione dell'emergenza si rivelò decisamente negativo: nella maggior parte dei Comuni colpiti dal sisma non erano stati neppure avviati i Piani di Protezione Civile previsti dalla legge 225/92. Nei

Comuni che ne erano provvisti il rapporto tra piani emergenza e piani urbanistici risultava totalmente assente. Attraverso il PTCP, Provincia si pose come obiettivo quello di fornire a Comuni ed Enti di Protezione Civile strumenti di base per l'implementazione di una propria strategia di prevenzione. In materia di organizzazione dell'emergenza, il piano fornisce un quadro sintetico delle strutture esistenti e di progetto per la costruzione di una rete di protezione civile, individuando le aree già disponibili o più idonee per l'accoglienza e la logistica”<sup>12</sup>.

Nel PTC di Macerata la dimensione del rischio viene assunta come fondamento di molte scelte di localizzazione, di tutela e di intervento, auspicando esplicitamente un rapporto di interscambio e complementarietà con *i piani di previsione e prevenzione del rischio*.

Il concetto di rischio non può in altre parole essere separato da quello di territorio, e qualsiasi politica di previsione-prevenzione del rischio, per risultare efficace, deve dialogare e connettersi stabilmente con il funzionamento e la pianificazione del territorio. Da qui la necessità di interconnettere il *Piano Territoriale* e il *Programma di Previsione e Prevenzione*, così come appare indispensabile connettere organicamente i Piani Regolatori Comunali ai Piani di Emergenza comunale

Il piano di emergenza è a tutti gli effetti un piano territoriale, il quale, però, anziché essere concepito per la crescita degli insediamenti, delle infrastrutture nel tempo e nella forma, nel lungo periodo, focalizza il proprio intervento in un tempo di breve durata, se paragonato ai tempi delle dinamiche evolutive del territorio, a seguito di un evento che per attributi e conseguenze è eccezionale. Ma se si prescinde da questo aspetto di durate e di tempi, il piano di emergenza rispetta gli altri requisiti di un piano territoriale, soprattutto quando si intende quest'ultimo come strumento atto a strutturare e a governare trasformazioni fisiche e sistemiche di manufatti, funzioni e modi d'uso. Il piano di emergenza non dovrebbe infatti limitarsi agli aspetti logistici di gestione di situazioni di emergenza, ma dovrà anche prevedere azioni e interventi atti a controllare e orientare, nei limiti del possibile, i cambiamenti che intercorrono nelle relazioni tra sistemi territoriali, gli abitanti e i loro insediamenti in tempo di crisi. I fattori di criticità locali vanno individuati in termini di vulnerabilità sistemica, connessa cioè all'interazione tra i diversi sistemi durante la crisi emergenziale-(sistema paesaggistico-ambientale, insediativo produttivo, economico), e di vulnerabilità gestionale. Tale metodologia richiede un'attenta analisi e valutazione delle caratteristiche locali; esse, infatti, incidono sulla dimensione territoriale e sociale che potrebbe assumere un eventuale incidente, in termini sia di

---

<sup>12</sup> Galderisi A., 2002, *Città e terremoti. Metodi e tecniche per la mitigazione del rischio sismico*, op. cit.

estensione dell'area interessata sia di popolazione direttamente o indirettamente coinvolta e sia di componenti ambientali coinvolte. Inoltre, devono essere considerati anche quei fattori che travalicano gli ambiti e i tempi del piano di emergenza in senso stretto. L'attenzione alla dimensione sovralocale implica la possibile valenza ambientale di un incidente, sotto forma di effetti di lungo periodo, con l'esigenza di recuperare e ripristinare l'integrità ecologica degli ecosistemi ad emergenza finita.

In questo lavoro la metodologia applicativa per il rischio ambientale nella pianificazione di emergenza intende approfondire il quadro conoscitivo e descrittivo dello stato delle risorse ambientali (elementi e sistemi di interesse naturalistico e ambientale), e delle pressioni antropiche esistenti e previste, individuate in base alla definizione di categorie sintetico-valutative, "sensibili/caratterizzanti", che sintetizzano i caratteri prevalenti, i valori e potenzialità del territorio. L'obiettivo è quello di definire uno strumento valutativo "declinato" sulle competenze specifiche dei piani e programmi già esistenti, che integri la variabile ambientale nella pianificazione di emergenza delineando un percorso metodologico operativo basato sulla cooperazione amministrativa e sulla trasversalità normativa.

## **2.2 L'attività di programmazione e pianificazione dell'emergenza**

Nell'ambito della Protezione Civile, si rendono necessarie due operazioni per fronteggiare una calamità: la *programmazione* che è afferente alla fase di previsione dell'evento, intesa come conoscenza dei rischi che insistono sul territorio, nonché alla fase della prevenzione intesa come attività destinata alla mitigazione dei rischi stessi e la fase di *pianificazione* riguardante invece la parte di gestione dell'emergenza che si basa sugli scenari di rischio individuati e studiati per fronteggiare la calamità e quindi su quell'insieme di procedure operative di intervento da attuarsi nel caso in cui si verifichi l'evento atteso.

Il Piano di Emergenza di Protezione Civile rappresenta la realtà provinciale, sia dal punto di vista dei rischi attesi che dei possibili scenari di danno e di emergenza; si pone quindi, insieme al Programma di Previsione e Prevenzione, come strumento di conoscenza, non è solo un documento analitico, ma, soprattutto uno strumento operativo che si pone tra gli obiettivi primari quello di raccogliere informazioni finalizzate all'operatività; il censimento dettagliato delle risorse disponibili e della loro localizzazione spaziale in esso contenute riflette tale consapevolezza. Il territorio è caratterizzato dalla compresenza di rischi di diversa natura che spesso hanno valenza sovracomunale; per tale ragione la scala

provinciale assume grande rilevanza ai fini di prevenire i rischi e di gestire le emergenze che travalicano i confini comunali.

I programmi devono essere ricognitivi delle problematiche afferenti al territorio e devono prevedere l'individuazione delle possibili soluzioni con specifico riferimento ai tempi ed alle risorse disponibili o da reperire. Essi sono il presupposto per la pianificazione di emergenza e devono essere sempre correlati a programmi triennali di prevenzione e previsione predisposti dalla Provincia.

Il Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione dei Rischi risulta costituire premessa e strumento indispensabile per la stesura del "Piano Provinciale di Emergenza".

Sia il D.Lgs. 112/98 che la L.R. n.11/2001 affidano alle province non solo la predisposizione dei programmi di previsione e prevenzione previsti nella legge 225/92, bensì anche la predisposizione dei piani provinciali di emergenza e la vigilanza sulla predisposizione, da parte delle strutture provinciali di protezione civile, dei servizi urgenti da attivare in caso di eventi calamitosi.

È allora evidente come i programmi di previsione e prevenzione non si possano più inquadrare semplicemente come attività quasi fini a se stesse (legge 225/92) ma devono essere finalizzati alla formazione dei "piani di emergenza" con i quali le attività di previsione e prevenzione si intersecano, se non completamente, per parte non sempre facilmente definibile.

La circolare n.1/DPC/S.G.C./94 emanata dal Dipartimento della Protezione Civile, delinea i criteri di massima per l'elaborazione dei programmi di prevenzione e previsione delle calamità predisposti dal Consiglio Nazionale della Protezione Civile.

Il presente programma ha come obiettivi:

- a) delineare quelle che sono le normative attualmente vigenti in tema di Protezione Civile;
- b) delineare i rischi attualmente esistenti nella Provincia ampliando le conoscenze sui nuovi pericoli, cercando di individuare quelli che possono scaturire in situazioni di emergenza e quindi di prevenire e ridurre le conseguenze degli eventi calamitosi in atto;
- c) raggiungere l'obiettivo di creare un coordinamento tra le componenti locali del Servizio Nazionale di Protezione Civile per la programmazione, l'attuazione e la verifica delle attività di programmazione delle iniziative di prevenzione e previsione delle calamità;



- d) costituire un punto di riferimento per gli Enti Locali (Comuni, Comunità Montane, Consorzi, ...) circa le scelte da operare sul territorio;
- e) offrire un indispensabile punto di partenza per la stesura del Piano Provinciale di Emergenza.

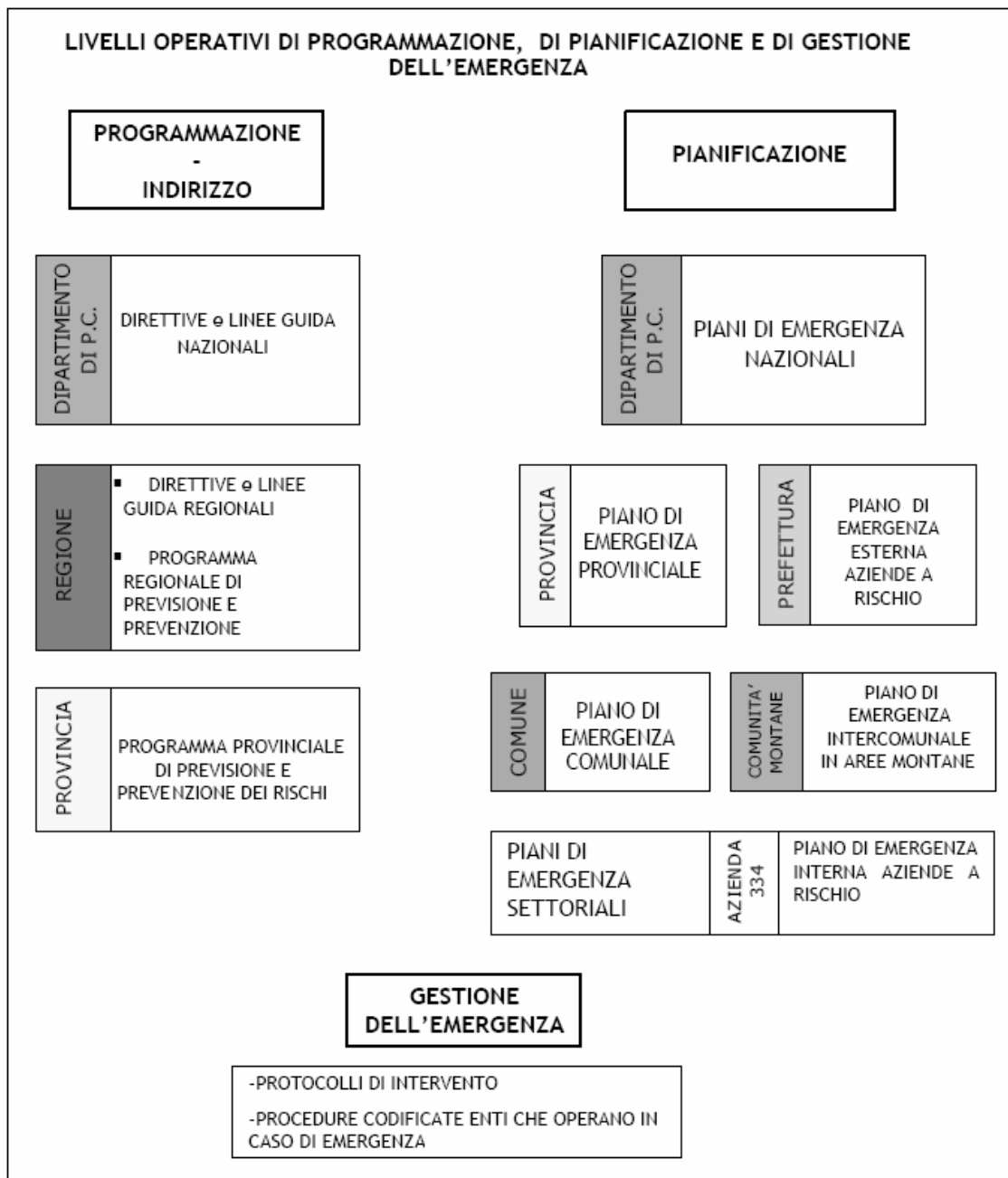
In conformità delle direttive generali nazionali contenute nel "Metodo Augustus", i piani provinciali di emergenza vanno elaborati per fronteggiare, nel territorio provinciale, gli eventi di tipo "b" e "c" dell'art. 2 della L.225/92 e precisamente:

- b. *eventi naturali o connessi con l'attività dell'uomo che per loro natura ed estensione comportano l'intervento coordinato di più enti o amministrazioni competenti in via ordinaria;*
- c. *calamità naturali, catastrofi o altri eventi che, per intensità od estensione debbono essere fronteggiati con mezzi e poteri straordinari.*

La legge 225/92 dà una definizione sintetica delle due attività oggetto del programma che appare opportuno richiamare:

*"La Previsione consiste nelle attività dirette allo studio ed alla determinazione delle cause dei fenomeni calamitosi, alla identificazione dei rischi ed alla individuazione delle zone di territorio soggette ai rischi stessi."*

*"La Prevenzione consiste nelle attività volte ad evitare o ridurre al minimo la possibilità che si verifichino danni conseguenti agli eventi calamitosi anche sulla base di conoscenze acquisite per effetto dell'attività di previsione."*



*Fonte: Piano di Emergenza di Protezione Civile della Provincia di Milano, 2004*

L'APAT (ai sensi della Legge n. 225/92)

- è una Componente del Servizio Nazionale della Protezione Civile;
- è una Struttura operativa del servizio Nazionale della Protezione Civile;
- partecipa alla redazione dei Programmi nazionali di previsione e prevenzione in relazione alle varie ipotesi di rischio.

## 2.3 Il Piano di emergenza

Il piano di emergenza ha lo scopo di:

- contemplare tutti gli scenari incidentali ipotizzabili sul territorio provinciale
- omogeneizzare le conseguenti modalità per
  - la definizione delle risorse necessarie
  - la gestione delle situazioni di emergenza
  - il concorso alle attività coordinate da Regione o da strutture centrali dello Stato
  - il soccorso alla popolazione ed il ripristino alle normali condizioni di vita.

Il “Piano di Emergenza di Protezione Civile” individua le azioni, le attività coordinate, le procedure, i mezzi nonché le risorse umane e strumentali e le relative modalità di gestione per affrontare e fronteggiare un evento calamitoso, atteso in un determinato ambito territoriale, fino al superamento della fase acuta della crisi.

Le caratteristiche dell’evento che sono alla base del piano costituiscono lo “scenario” dello stesso e sono, spesso, l’involuppo di una serie di eventi storicamente noti e quantificabili, applicato su una realtà antropica e infrastrutturale presente e programmata.

Per poter soddisfare queste necessità occorre innanzitutto definire gli *scenari di rischio*, sulla base della *vulnerabilità* della porzione di territorio interessata (aree, popolazione coinvolta, strutture danneggiabili, etc.), al fine di poter disporre di un quadro globale ed attendibile relativo all’evento atteso e, quindi, poter dimensionare preventivamente la risposta operativa necessaria al superamento della calamità, con particolare attenzione alla salvaguardia della vita umana (occorre prevedere quanti vigili del fuoco, quanti volontari, quali strutture di comando e controllo, quali strade o itinerari di fuga, quali strutture di ricovero, aree sanitarie, etc. ... sono necessari).

Il Piano è dunque uno strumento di lavoro tarato su una situazione verosimile sulla base delle conoscenze scientifiche dello stato di rischio del territorio, aggiornabile e integrabile non solo in riferimento all’elenco di uomini e mezzi, ma soprattutto quando si acquisiscano nuove conoscenze sulle condizioni di rischio che comportino diverse valutazioni degli scenari, o ancora quando si disponga di nuovi o ulteriori sistemi di monitoraggio ed allerta alla popolazione.

A *livello provinciale*, il Piano individuerà, a scala intercomunale o provinciale, da un lato le situazioni che possono configurare un'emergenza più estesa del singolo comune, dall'altro le situazioni, anche localizzate, di maggior rischio segnalando, quando occorre, la necessità di un approfondimento relativo ad alcuni aspetti riferiti alla scala Comunale.

B *livello comunale*, si rende necessario arrivare ad un maggiore dettaglio che consenta agli operatori delle varie componenti della Protezione Civile di avere un quadro di riferimento corrispondente alla dimensione dell'evento atteso, della popolazione coinvolta, della viabilità alternativa, delle possibili vie di fuga, delle aree di attesa, di ricovero, di ammassamento e così via.

Considerato che il rischio presente in un territorio può fare riferimento a diverse tipologie di evento (alluvioni, terremoti, frane....) il Piano deve prevedere uno o più "scenari di rischio", a cui debbono o possono corrispondere diverse tipologie di intervento.

E' opportuno a questo proposito sottolineare un punto essenziale, e cioè che il Piano deve essere redatto comunque sulla base delle conoscenze scientifiche possedute al momento, senza attendere studi in corso o futuri incarichi o perfezionamenti.

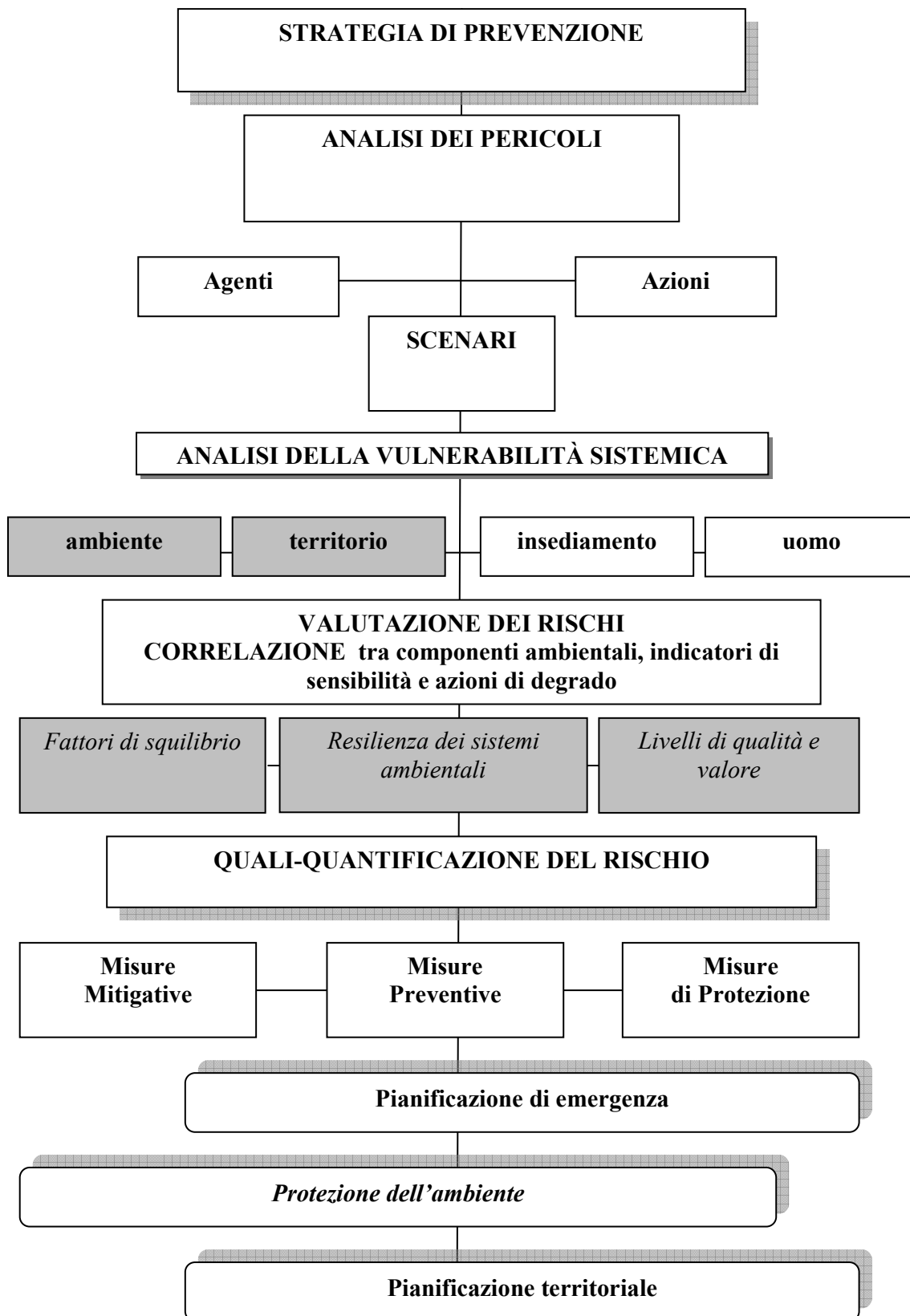
#### *-La struttura del piano*

Il piano è strutturato sulla base di due elementi principali:

A) Il *Modello di intervento* consiste nell'individuazione dei soggetti, delle competenze e delle procedure operative necessarie all'organizzazione ed all'attivazione delle azioni corrispondenti alle necessità di superamento dell'emergenza.

B) I *Dati di base* e gli *Scenari* consistono nella raccolta ed organizzazione di tutte le informazioni relative alla conoscenza del territorio, della distribuzione della popolazione e dei servizi, dei fattori di pericolosità, di rischio, della vulnerabilità e dei conseguenti scenari al fine di disporre di tutte le informazioni antropico-territoriali utili alla gestione dell'emergenza.

Il Piano di Emergenza è dunque il progetto di tutte le attività e delle procedure di protezione civile necessarie ed utili per fronteggiare qualsiasi evento calamitoso che abbia probabilità di avvenire in un dato territorio comunale, consentendo l'impiego razionale e immediato delle risorse.



*Schema generale di una strategia di prevenzione*

### 3. DATI E INFORMAZIONI AMBIENTALI PER L'INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO

#### 3.1 L'informazione ambientale nei processi di pianificazione

L'analisi dell'informazione ambientale nei processi di pianificazione, con particolare riferimento alle possibili relazioni tra pianificazione locale, pianificazione provinciale e pianificazione regionale, sempre ricordando quanto si dovrebbero legare reciprocamente.

I piani in esame sono il Piano Territoriale Paesistico Regionale (il PTPR è stato pubblicato nel Bollettino Ufficiale RL del 21 maggio 1998) e il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (il PTCP è stato illustrato nel febbraio 1999, ma i contrasti suscitati mettono in dubbio la possibilità di una tempestiva adozione) e il piano di bacino in corso di redazione dall'Autorità di bacino del fiume Po. Con i tre livelli di piano si illustrano le problematiche di controllo ambientale per aree vaste e la necessità di coerenza e sinergia.

*- Il livello informativo del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)*

Si osserva nel corso del piano lo sforzo di individuare i criteri di definizione o di formazione dei valori paesistici. In particolare, nell'abaco delle principali informazioni paesistico-ambientali sono citati i Nuclei Operativi Provinciali (NOP) operanti in diversi settori: geologia, agricoltura, fauna, elementi storico artistici, vegetazione, previsioni urbanistiche, vincoli vigenti, grandi progetti.

Se ne deduce, al di là che debba essere esistita o che debba esistere non solo una relazione con l'azione provinciale, ma anche una relazione di flussi informativi tra diversi uffici e livelli di governo così come enunciato nella parte istituzionale, ma soprattutto l'importanza che il dato sia unico e certo e che l'aggregazione di dati permetta di elaborare gli opportuni livelli di dettaglio. Il PTPR raccoglie dati e informazioni provenienti dai livelli provinciali (NOP) e li combina con altri, che sono prodotti da altri uffici regionali, quali la cartografia, i paesaggi in relazione alle attività legate ad agricoltura boschi e foreste, la presenza di beni ambientali e beni architettonici, la viabilità di rilevanza paesistica e quella panoramica.

Nel caso del PTC il supporto cartografico è ancora quello offerto dalla CTR, ridotta alla scala 1:40.000.

In dettaglio l'apparato cartografico è articolato nei seguenti tematismi:

1. Sistema ambientale. Acque superficiali e sotterranee, metrica e simbolica su un impianto cartografico in scala 1:80.000;

2. Sistema ambientale. Reti ecologiche, simbolica su un impianto cartografico in scala 1:75.000;
3. Sistema ambientale. Carta degli usi del suolo e delle unità ecosistemiche, scala 1:40.000;
4. Sistema ambientale. Classificazione del suolo, scala 1:40.000;
5. Vincoli di legge e beni di valore storico architettonico, scala 1:40.000;
6. Sistema infrastrutturale, sistema insediativo e confini amministrativi, scala 1:40.000;
7. Aree dismesse: valutazione di idoneità comparata per diversi tipi di riuso, scala 1:40.000.

L'Autorità di Bacino del fiume Po si presenta come un livello superiore di governo territoriale,

Nella relazione al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali se ne descrivono gli scopi. Il piano “*è strumento per la delimitazione della regione fluviale, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (a fini insediativi, agricoli e industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali.*” (Relazione al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, paragrafo 1). Inoltre, nella relazione si mettono in evidenza le relazioni sia istituzionali con la “Tutela paesistica e ambientale” e la “Pianificazione territoriale”, sia operative con i riferimenti allo “Stato della pianificazione ambientale e paesistica inerente le fasce fluviali”. Per quanto riguarda il primo aspetto l'Autorità di bacino ha scelto due scale (1:250.000 e 1:25.000), mentre la scala intermedia (1:50.000) ha dovuto essere scartata per la mancanza di una copertura omogenea del bacino e in quanto la riduzione dalla scala 1:10.000 avrebbe comportato scadimenti qualitativi inaccettabili

### **3.2 La raccolta dei dati per l'inquadrimento del territorio**

La conoscenza del territorio è il requisito essenziale per una corretta pianificazione di emergenza; sulla base dello studio del territorio provinciale sarà possibile determinare la presenza dei pericoli che su esso insistono. Pertanto, si dovrà analizzare il territorio provinciale dal punto di vista fisico (paesaggio, assetto territoriale), geologico-geomorfologico (topografia, litologia, morfologia, uso del suolo), idrografico ed orografico (reticolo idrografico, carattere dei corsi d'acqua, andamento dell'alveo, portate massime), insediativo (numero residenti, flussi turistici, ...), al fine di ottenere un quadro conoscitivo di riferimento preciso e completo. In base a quanto esposto nei paragrafi precedenti la

rappresentazione del territorio, in relazione alla distribuzione, alla consistenza ed alla natura delle aree di diverso valore ambientale è stata assunta come elemento di fondo per costruire politiche utili ed efficaci per la pianificazione di emergenza.

Il concetto di *valore ambientale* è stato assunto come paradigma interpretativo di una realtà ambientale assunta come complessa, derivando dall'analisi di molte componenti - ecosistemiche ed antropiche - tutte, in ogni caso, in grado di fornire gli elementi per una lettura del territorio in grado di offrire una base interpretativa sul piano del *potenziale* e del *valore ambientale*.

Questa finalità deve essere soddisfatta dalla programmazione provinciale che concerne un'attività di previsione e prevenzione. Nel corso della predisposizione dei Programmi Provinciali di Previsione e Prevenzione si terrà conto anche della pianificazione territoriale e di settore vigente (ad es. Piani di Bacino o suoi stralci - L.183/89 - PTCP, PTR - L.R.20/00 - PRPF, ecc...) che comunque subirà nel tempo aggiornamenti o modifiche. La partecipazione di tutti gli enti alla gestione dell'emergenza garantisce comunque la disponibilità di elementi conoscitivi aggiornati.

La vulnerabilità del sistema territorio è definita come la "carenza o debolezza" che gli elementi territoriali, ambientali e sociali possiedono nei confronti di un evento calamitoso/incidentale e delle sue conseguenze. In questo concetto si vuole inglobare sia la propensione dei sistemi di un'area a subire i danni, sia il grado di capacità dell'organizzazione territoriale (o incapacità) a far fronte alla sollecitazione esterna connessa all'evento. La vulnerabilità è funzione di diversi parametri e, a seconda del grado di dettaglio dell'analisi e degli aspetti che si vogliono indagare, il profilo di vulnerabilità può assumere diverse forme. I parametri utilizzati in questo studio tengono conto della volontà di effettuare un'analisi su area vasta, ai fini della programmazione e pianificazione delle attività di emergenza.

Non si esaminerà quindi nel dettaglio il concetto di vulnerabilità intesa come debolezza intrinseca dell'elemento specifico, conseguente a epoca di costruzione, stabilità e degrado nel caso degli edifici residenziali, difficoltà di reazione psicologica e ridotte capacità motorie nel caso delle persone anziane e dei bambini. Non si entrerà nemmeno nel merito dei vari livelli di vulnerabilità conseguente al tipo di relazione tra diverse componenti territoriali, si pensi alla diversa esposizione al rischio per una popolazione distribuita in insediamenti differenti (centro abitato, case sparse). Questi approfondimenti sarebbero utili per individuare gli interventi necessari ad aumentare la "resistenza" dei beni esposti al



danno, ma richiedono un dettaglio di indagine molto più elevato che esula dagli scopi del presente lavoro. In questo studio si identificheranno i beni ambientali (ambiti territoriali di alto pregio ambientale) potenzialmente esposti definendone gli impatti che causano degli squilibri ambientali.

Questo progetto prevede l'uso di carte tematiche ambientali che possono essere di ausilio alle amministrazioni comunali, provinciali per l'interpretazione della sensibilità del proprio territorio ad eventi indesiderati di origine tecnologica o naturale.

Inoltre il quadro di riferimento dello studio terrà conto di quanto già sviluppato da sei Unità Operative appartenenti all'Università degli Studi di Pavia, Università degli Studi di Milano, Politecnico di Milano, Centro di Studio per la Geodinamica Alpina e Quaternaria, CNR, per la Regione Lombardia relativamente alla progettazione concettuale di un sistema informativo per la gestione e tutela dell'ambiente.

### **3.2 Il territorio attraverso la cartografia ambientale**

La cartografia si lega tramite l'informatica ai sistemi informativi, ma è ancora la cartografia a fornire i termini, apparentemente convenzionali, con cui analizzare e redigere i progetti. La cartografia ambientale è, dunque, il prodotto ottenuto per sintesi da informazioni esterne, il cui valore aggiunto dovrebbe consistere non nelle modalità di raccolta, ma nelle metodologie di elaborazione dei dati utilizzate per individuare gli elementi territoriali rilevanti a livello di pianificazione.

#### **Geologia**

##### *Rapporti fra la Carta Geologica d'Italia e i contenuti delle carte geo-ambientali*

Analogamente a quanto avviene per le carte geologiche di base messe a punto dai Servizi Geologici delle altre Nazioni (v. paragrafo 5.1.3.1), anche la Carta Geologica d'Italia (CGI), prodotta dal Servizio Geologico d'Italia alla scala 1:100.000 e, come visto, più recentemente, 1:50.000, presentano un considerevole numero di elementi che possono essere utilizzati ai fini della predisposizione

delle carte tematiche ad indirizzo geoambientale. Nelle tabella sono stati riportati, raggruppandoli, gli elementi geologici in tal senso più significativi, che potrebbero essere utilizzati nell'ambito della messa a punto di schede di identificazione e valutazione. La categoria denominata "Zone di rilevanza naturalistico-ambientale", ad esempio, comprende

una serie di voci (affioramenti di interesse stratigrafico, sedimentologico, strutturale ecc.), che costituiscono senz'altro elementi di non indifferente significato per la predisposizione di carte a rilevanza naturalistica e paesaggistica.

CATEGORIE	
<b>ATTIVITÀ ESTRATTIVA</b> - Cava attiva - Cava inattiva - Cava adibita a discarica	<b>MINERALIZZAZIONI E MATERIALI UTILI</b> - Filone metallifero - Manifestazione di interesse minerario - Sondaggio e/o pozzo per ricerca mineraria
<b>ATTIVITÀ MINERARIA</b> - Miniera attiva (con indicazione dell'elemento estratto) - Miniera inattiva (con indicazione dell'elemento estratto)	<b>ELEMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI</b> - Giacitura degli strati - Faglie - Sovrascorrimenti - Traccia di superficie assiale anticlinale o antiforme - Traccia di superficie assiale sinclinale o sinforme - Centro vulcanico sepolto e/o indiziato
<b>FRANE</b> - Orlo di scarpata di frana - Corpo di frana in evoluzione - Corpo di frana senza indizio di evoluzione in atto - Corpo di frana antica	<b>INTERVENTI ANTROPICI</b> - Discarica - Struttura antropica (quando non presente nella carta topografica)
<b>GEOTERMIA</b> - Sondaggio per ricerca geotermica - Manifestazione di vapore - Emanazione gassosa ad alta temperatura	<b>FENOMENI PARTICOLARI</b> - Sprofondamento - Subsidenza
<b>IDROCARBURI</b> - Pozzo per idrocarburi gassosi - Pozzo per idrocarburi liquidi - Sondaggio per ricerca di idrocarburi - Manifestazione di idrocarburi - Emissione gassose - Campo gassifero	<b>ZONE DI RILEVANZA NATURALISTICO-AMBIENTALE</b> Località fossilifera - Area di interesse strutturale - Area di interesse sedimentologico - Affioramento di interesse stratigrafico - Affioramento geologico o elemento geomorfologico di particolare interesse - Affioramento di interesse mineralogico-petrografico
<b>IDROGEOLOGIA</b> - Sorgente - Sorgente minerale (con indicazione del tipo di mineralizzazione) - Sorgente termominerale (con indicazione della temperatura e del tipo di mineralizzazione) - Pozzo per acqua (con indicazione della profondità in metri) - Pozzo per acqua minerale (con indicazione della profondità in metri) - Pozzo per acqua termominerale (con indicazione della profondità in metri)	<b>MORFOLOGIA</b> - Traccia di alveo fluviale abbandonato - Orlo di terrazzo - Orlo di cratere - Orlo di scarpata di cava molto estesa - Conoide alluvionale - Cono detritico di versante - Deposito eluviale - colluviale - Deposito di versante - Dolina - Cordone morenico - Circo glaciale

*Elementi di carattere geologico-ambientale prescritti nella Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000*

Legende e cartografie regionali utili al fine della identificazione di elementi tematici di indiscussa

rilevanza:

- “Carta dell’uso e copertura del suolo”, alla scala 1:50.000;
- “Carta dell’uso e copertura del suolo ad orientamento urbanistico”, alla scala 1:50.000;
- “Carta dell’uso e copertura del suolo ad orientamento agricolo forestale”, alla scala 1:50.000;

- “Carta della morfologia”, alla scala 1:50.000.
- “Carta litologica”, alla scala 1:10.000;
- “Carta geomorfologica”, alla scala 1:10.000;
- “Carta dell’uso del suolo ad orientamento vegetazionale”, alla scala 1:10.000;
- “Carta idrologica con indicazioni inerenti alla permeabilità”, alla scala 1:10.000;
- “Carta clivometrica”, alla scala 1:10.000;
- “Carta della capacità d’uso del suolo”, alla scala 1:10.000;
- “Carta delle attitudini all’uso produttivo del suolo”, alla scala 1:10.000;
- “Carta del dissesto idrogeologico e della pericolosità”, alla scala 1:10.000;
- “Carta del degrado ambientale”, alla scala 1:10.000;
- “Carta delle rilevanze naturalistiche e paesaggistiche”, alla scala 1:10.000;
- “Carta delle unità geoambientali”, alla scala 1:10.000.

### *Geomorfologia*

Le carte geomorfologiche sono indiscutibilmente gli strumenti più efficaci per illustrare e comprendere la realtà fisica del territorio; esse vengono realizzate attraverso rilevamenti diretti operati sul terreno e con l’ausilio di immagini telerilevate, il cui esame è propedeutico alla programmazione e allo svolgimento di indagini geologiche.

Scopo specifico delle carte geomorfologiche, la cui scala è da scegliere in funzione del tipo di indagine e delle finalità del lavoro, è quello di:

- definire e descrivere nel modo più obiettivo e completo possibile le forme del rilievo e relativi depositi (*morfografia*);
- dare indicazioni su dimensioni e caratteristiche geometriche (*morfometria*);
- distinguere i processi morfogenetici (*morfogenesi*);
- evidenziare collocazione e sequenza temporale (*morfocronologia*);
- fornire informazioni sullo stato di attività (*morfodinamica*).

### *Idrogeologia*

La cartografia idrogeologica di base è costituita da due diverse tipologie: carte tematiche rappresentanti gli elementi idrogeologici di base (di tipo puntuale, areale o lineare) e carte tematiche che mostrano la variazione sul territorio e nel sottosuolo di variabili idrogeologiche. In quest’ultimo tipo di cartografia non sono rappresentate delle entità, cioè elementi chiaramente identificabili dotati in generale di una estensione fisica, ma sono

rappresentati dei fenomeni, cioè delle misure di variabili reali che si estendono su tutto il territorio in esame.

Entrambe le tipologie di carte costituiscono il punto di partenza per tutte le successive elaborazioni, in particolare per la realizzazione di cartografia derivata e per sviluppare idonei confronti tra la componente idrogeologica e gli altri compartimenti del sistema ambiente.

La cartografia tematica idrogeologica interessa quindi elementi o fenomeni idrogeologici distribuiti sul territorio con particolare riguardo agli aspetti del sottosuolo, ma per corrette valutazioni territoriali è utile ricostruire anche le forme superficiali. Per tale motivo è necessario prendere in esame altre tipologie di informazioni e di conseguenza possiamo dire che le carte più significative

risultano essere:

- Carte degli elementi (idrogeologici, antropici);
- Modello digitale del terreno;
- Carta della superficie piezometrica;
- Carta della soggiacenza;
- Carte delle tessiture della zona non satura: percentuale in ghiaia, sabbia, argilla;
- Carte delle tessiture della zona satura: percentuale in ghiaia, sabbia, argilla;
- Carta della conducibilità idraulica.

### *Pedologia*

È necessario enfatizzare la stretta relazione tra suolo e paesaggio che sta alla base della teoria e della cartografia pedologica. Della teoria, perché il paesaggio è espressione di quei fattori della pedogenesi che, combinandosi tra di loro, danno origine alle diverse tipologie di suolo.

Della cartografia, perché l'assunto che ad un certo tipo di paesaggio corrisponda un certo tipo di suolo sta alla base dell'estensione dell'informazione puntiforme, dell'osservazione di campagna, all'oggetto areale (poligono).

L'*unità di paesaggio* è un'area su cui insistono fattori pedogenetici identici.

Le carte tematiche di base, raccolte e studiate nella fase preliminare di un rilevamento pedologico, danno informazioni su topografia, geologia, geomorfologia, idrografia, idrogeologia, freaticimetria, vegetazione e uso

del suolo dell'area in esame. Tali carte, integrate dalla lettura di foto aeree, permettono la costruzione della carta delle unità di paesaggio.

La carta pedologica rappresenta il documento principale prodotto nel corso di una indagine pedologica. Essa consiste nella carta vera e propria, comprensiva di legenda, e in un rapporto o in fascicolo di note esplicative.

La legenda elenca il nome, la composizione e le caratteristiche delle diverse unità cartografiche presenti sulla carta. Le unità cartografiche sono costituite da insiemi di poligoni, o delineazioni, delimitanti sulla carta aree pedologicamente omogenee.

La carta riporta, disegnate su una base topografica (generalmente una riproduzione della Carta Tecnica Regionale o di una carta IGM), le delineazioni, ciascuna ricollegabile alla relativa unità cartografica dall'etichetta e/o dalla simbologia di disegno.

Il rapporto allegato alle carte (comunemente denominato report) contiene una serie di informazioni, fra le quali generalmente possiamo trovare:

- materiali e metodi del rilevamento; metodi di analisi chimica; schemi interpretativi utilizzati;
- descrizione generale dell'area oggetto di studio: inquadramento geografico, climatico, geologico, geomorfologico, botanico;
- descrizione delle tipologie di suolo riscontrate nell'area, e loro caratteristiche funzionali;
- descrizione e analisi chimiche dei profili rappresentativi;
- guida alla lettura della carta.

La *carta delle unità di paesaggio* è un documento ricavato principalmente dalla fotointerpretazione, dallo studio di carte geologiche e geomorfologiche, e da una successiva validazione in fase di rilevamento. Essa rappresenta, in forma di poligoni, i paesaggi di un area di studio, ossia le zone caratterizzate da analoghe caratteristiche ambientali (substrato litologico, geomorfologia, processi in atto, idrologia, antropizzazione, vegetazione naturale)

Uno dei principali documenti derivati della carta pedologica è la *carta di capacità d'uso dei suoli*, o carta di Land Capability.

La Land Capability Classification (LCC) è un sistema di aggregazione di unità cartografiche in classi caratterizzate da analoghe potenzialità d'uso, ovvero capacità di risposta agli interventi agronomico - forestali e da analoghe limitazioni permanenti, rischi e difetti riscontrabili nella loro utilizzazione.

Tra gli altri tematismi utilizzabili nella produzione di carte derivate, citiamo:

- fertilità potenziale;
- capacità protettiva nei confronti degli inquinanti;
- erodibilità dei suoli; rischio di erosione superficiale;
- deficit idrici teorici (o fabbisogni idrici teorici) per determinate colture;
- resa teorica per specifiche colture;
- dilavamento potenziale dei nitrati;
- rilevanze ambientali e paesaggi.

I LIVELLO	II LIVELLO	III LIVELLO
Territori modellati artificialmente	Zone urbanizzate	Tessuto urbano continuo Tessuto urbano discontinuo
	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	Aree industriali o commerciali Reti stradali, ferrovie e spazi accessori Aree portuali Aeroporti
	Zone estrattive, discariche, cantieri	Aree estrattive Discariche Cantieri
	Zone verdi non agricole e artificiali	Aree verdi urbane Aree sportive e ricreative
Territori agricoli	Seminativi	Seminativi in aree non irrigue Seminativi in aree irrigue Risaie Vigneti
	Colture permanenti	Frutteti e frutti minori Oliveti Prati stabili
	Prati stabili	Colture annuali associate a colture permanenti
	Zone agricole eterogenee	Sistemi colturali e particellari complessi Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti Aree agro forestali
Territori boscati e ambienti seminaturali	Zone boscate	Boschi di latifoglie Boschi di conifere Boschi misti
	Zone caratterizzate da vegetazione erbacea e/o arbustiva	Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota Brughiere e cespuglieti Aree a vegetazione sclerofilla Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione
	Zone aperte con vegetazione rada o assente	Spiagge, dune e sabbie Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti Aree con vegetazione rada Aree percorse da incendi Ghiacciai e nevi perenni
Zone umide	Zone umide interne	Paludi interne Torbiere
	Zone umide marittime	Paludi salmastre Saline Zone intertidali
Corpi idrici	Acque continentali	Corsi d'acqua, canali e idrovie Bacini d'acqua
	Acque marittime	Lagune Mari e Oceani

*CORINE LAND COVER legenda*

### *Geobotanica*

La cartografia geobotanica si occupa di rappresentare e interpretare i fenomeni spaziali e spazio-temporali che intervengono a livello della flora e della copertura vegetale di un territorio. La cartografia geobotanica di tipo floristico rappresenta la distribuzione delle

specie vegetali e delle flore dei territori e dei continenti. Essa ha un prevalente interesse specialistico. Solo la localizzazione di alcune specie di particolare interesse, o la delimitazione di territori che presentano un'alta concentrazione di tali specie, possono talora entrare in carte di tipo ecologico-ambientale.

La cartografia geobotanica di tipo vegetazionale ha invece un interesse che travalica il settore specialistico. La cartografia geobotanica si occupa di rappresentare e interpretare i fenomeni spaziali e spazio-temporali che intervengono a livello della flora e della copertura vegetale di un territorio.

La cartografia geobotanica di tipo floristico rappresenta la distribuzione delle specie vegetali e delle flore dei territori e dei continenti. Essa ha un prevalente interesse specialistico. Solo la localizzazione di alcune specie di particolare interesse, o la delimitazione di territori che presentano un'alta concentrazione di tali specie, possono talora entrare in carte di tipo ecologico-ambientale.

La cartografia geobotanica di tipo vegetazionale ha invece un interesse che travalica il settore specialistico

Le *carte forestali* sono carte specialistiche che privilegiano la rappresentazione delle comunità boschive. Le cenosi forestali sono descritte in base a diversi criteri, quali la fisionomia e la struttura, la composizione floristica (quindi, in termini fitosociologici), la dinamica e la potenzialità evolutiva, la forma di governo del bosco (ceduo, fustatie ecc.), la produttività ecc.

Quando due o più tematismi concorrono in modo paritetico, o quasi, alla stesura di carte di sintesi riguardanti un preciso fenomeno o un dato valore ambientale (ad es. la vulnerabilità di un territorio o la stabilità dei versanti o il livello di biodiversità vegetale e animale) allora si parla più propriamente di carte integrate.

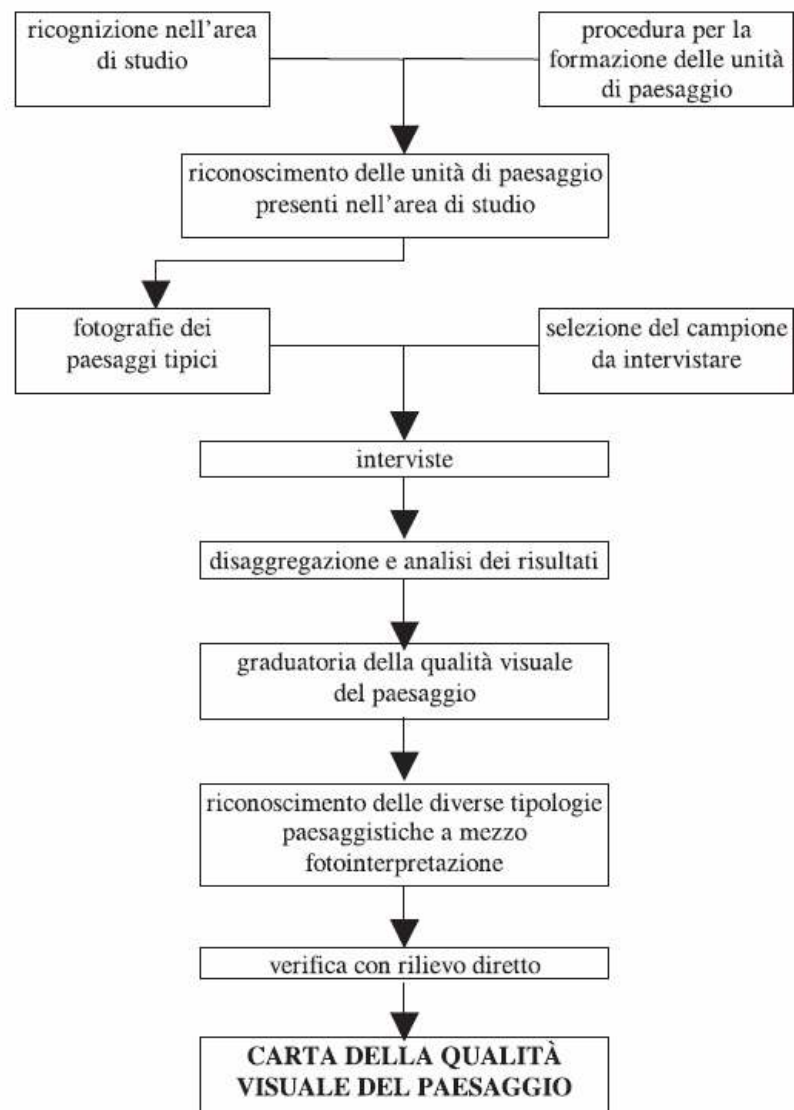
## *Paesaggio*

### *Carta della stabilità ecologica*

La coscienza che il paesaggio, oltre a restituire sensazioni visive piacevoli e a testimoniare la nostra storia, è anche una manifestazione dello stato funzionale dell'ambiente, spinge a una lettura anche in chiave ecologica del territorio. Sebbene l'approccio dell'ecologica allo studio del territorio, privilegi, in linea generale, la comprensione della complessità, rispetto alla valutazione della qualità, l'esigenza di tutelare l'ambiente necessita di un approccio che permetta una discriminazione del territorio in classi di qualità dal punto di vista



ecologico-ambientale. A tal fine, un significativo contributo può essere dato dalla valutazione della stabilità ecologica del sistema; a livello del singolo ecosistema, comunità o popolazione, la stabilità ecologica è definita come “la misura della velocità di ritorno a un punto di equilibrio, a seguito di una perturbazione” (Margules e Usher, 1981). Sono usualmente riconosciute, come condizioni preliminari per la stabilità di un ecosistema, caratteristiche quali un’elevata eterogeneità di specie animali e vegetali, una presenza rilevante di specie autoctone, una struttura spaziale e una stratificazione largamente diversificate. Elevata stabilità interna si può trovare in ecosistemi maturi a carattere di climax, a sviluppo esclusivamente naturale, ma, anche nel paesaggio antropizzato, in ecosistemi naturali o seminaturali influenzati o creati dall’uomo, che possiedono significativi elementi propri dei sistemi maturi.



*Diagramma di flusso per la valutazione della qualità visuale del paesaggio*



### **3.3 Identificazione delle risorse naturali e paesaggistiche**

La *conoscenza* non può che fondarsi sulla comprensione di tutto il territorio considerando unitariamente gli aspetti ecologici, naturalistici e storico-culturali.

L'*identificazione*, intesa come descrizione delle caratteristiche e specificità dello spazio provinciale, è il passaggio decisivo della conoscenza. Questa fase è finalizzata alla redazione di ricerche e studi orientati all'individuazione delle risorse naturali e paesaggistiche, all'analisi delle peculiarità, alla descrizione delle dinamiche e delle pressioni a cui sono soggetti i diversi ambiti territoriali. A tali ambiti viene applicata l'*analisi ambientale* legata alle tensioni trasformative dovute agli effetti dei rischi.

La creazione di una base comune di informazione, al servizio degli Enti Locali, è indispensabile sia in fase di emergenza che ai fini della previsione e prevenzione del rischio; essa deve risultare efficiente, aggiornata e duttile (cioè interrogabile in base ad esigenze specifiche), ottimizzando, approfondendo e implementando i dati già a disposizione dell'Amministrazione provinciale. È soprattutto la "continuità" nel tempo, cioè la gestione e l'aggiornamento dei dati, il nodo problematico spesso irrisolto di questi apparati conoscitivi, ormai indispensabili per amministrare: la continuità infatti ha bisogno di essere alimentata con risorse costanti, competenze e soprattutto con una nuova cultura amministrativa, basata sul superamento di logiche settoriali "chiuse" a favore dello scambio di esperienze e della collaborazione operativa.

Il sistema delle conoscenze, corredato dei dati cartografici e delle informazioni tecnico-amministrative, consente di porre in essere sul piano tecnico le proposte rivolte all'eliminazione o al contenimento dei fattori di rischio; consente inoltre di organizzare l'approntamento dei mezzi e delle strutture operative necessarie agli interventi di Protezione Civile, con particolare riguardo alle misure di emergenza.

*Ambiti, Sistemi e Unità di Paesaggio*, unitamente alle *Aree di Rilevante Pregio Ambientale*, compongono il quadro condiviso delle qualità fisiche, ambientali, culturali, paesaggistiche, e rappresentano la cornice cui si applica la priorità della tutela dell'integrità fisica a scala provinciale in relazione alle fasi del ciclo dell'emergenza.

In tale ottica, per fornire un quadro univoco e aggiornato delle risorse si decide di effettuare una precisa ricognizione delle *risorse di base* presenti sul territorio, distinguendole in:

- **Aree di Rilevante Pregio Ambientale (A.R.P.A.)**

Parchi e riserve e oasi e zone umide scala 1:100.000

Riserve naturali regionali/provinciali scala 1:25.000:10.000

Aree di rilevante pregio ambientale (ex zone c)d) LR 52/82) scala 1:25.000

Catalogo DD.MM. Parchi, riserve e oasi

Catalogo delle aree protette (dalla n. 31 alla n. 105) - LR 52/82

- **Siti Natura 2000 e aree protette**

La **Rete Natura 2000** si compone di:

“Siti d'Interesse Comunitario (pSIC)”,

“Zone di Protezione Speciale (ZPS)”

S.I.N. siti di importanza nazionale

S.I.R. siti di importanza regionale

Il sistema provinciale delle aree protette è composto dalle seguenti tipologie di **aree protette**, previste dalla legislazione nazionale e regionale, con particolare riferimento alla L 394/91 e alla LR 11/88 :

Parchi regionali e provinciali,

Riserve naturali regionali

Aree di riequilibrio ecologico.

La direttiva **Habitat** ha definito un insieme di norme per costruire, entro il 2004, una rete europea di aree ad alto valore naturalistico per la conservazione di habitat e specie minacciati, denominata **Rete Natura 2000**. Tale rete tiene conto, e anzi incorpora, gli indirizzi e le applicazioni anche della direttiva **Uccelli** (79/409/Cee) che, a sua volta, si propone la tutela dei siti di importanza per l'avifauna.

**NATURA 2000** è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato a tale sistema coordinato di aree, una sorta di vera e propria rete, destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio europeo ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della direttiva "Habitat" (n.92/43 del 21.5.93).

Con NATURA 2000, si sta costruendo un sistema di aree strettamente relazionato dal punto di vista funzionale e non un semplice insieme di territori isolati tra loro e scelti fra i più rappresentativi. Si attribuisce importanza non solo alle aree ad alta naturalità ma anche a quei territori contigui, che costituiscono l'anello di collegamento tra ambiente antropico e ambiente naturale, ed in particolare ai corridoi ecologici, territori indispensabili per mettere in relazione aree distanti spazialmente ma vicine per funzionalità ecologica. Il programma

opera entro un quadro eminentemente protezionistico che invece di essere di tipo episodico viene organizzato secondo una logica di rete.

Tale logica sottintende che debbano esistere delle connessioni, siano esse strutture paesaggistiche lineari (siepi, aree ripariali alberate, limitazioni dei campi), ma anche specchi d'acqua, porzioni forestali, aree agricole che fungono da tappa migratoria o rifugio per specie selvatiche.”

- ***Reti ecologiche*** di scala provinciale

Esse traggono origine dalla biologia della conservazione e derivano dalla constatazione che tutte le specie, vegetali ed animali, sono distribuite disomogeneamente sul territorio e che questa discontinuità è dovuta innanzi tutto a fattori naturali intrinseci e fattori storici e antropici.

L'area di distribuzione d'ogni specie è, infatti, costituito da un insieme d'aree dove la specie si trova a varie densità; in condizioni ottimali queste aree sono collegate tra loro da aree di connessione (spesso chiamate corridoi) a formare una *rete*. Se immaginassimo di sovrapporre tra loro le innumerevoli reti di tutte le specie vegetali ed animali, si avrebbe parcellizzazione del territorio in piccole aree omogenee. La sua trasformazione in uno strumento operativo di gestione del territorio può avvenire, dunque, solo attraverso l'aggregazione d'aree simili fra loro fino ad arrivare ad una forma gestibile con gli strumenti classici dell'organizzazione territoriale e cioè fino all'identificazione d'unità di paesaggio omogenee.

- ***Gli ambiti di tutela e di valorizzazione ambientale e le aree nelle quali esistono o sia opportuno istituire parchi o riserve naturali***

Parchi e Riserve Naturali

Proposte di Parchi di Interesse Sovracomunale promossi dalla Provincia

Biotopi individuati ai sensi dell'art. 4 della L.R. n 47/95

Aree di Particolare Pregio Ambientale e Paesistico

Aree con specifica valenza paesistica

Aree di Pregio Ambientale

Aree vincolate ai sensi della legge n. 1497/39; n. 431/85 e D.lgs. 490/99

L'approccio proposto dovrà essere tale da poter essere utilizzato ai diversi livelli locali al fine di non creare discrepanze metodologiche. In altri termini l'informazione che in futuro

potrà essere messa a disposizione dalla Provincia potrà essere congruente con quella che verrà raccolta e elaborata in seguito dagli altri livelli amministrativi, permettendo di fatto di migliorare la base di conoscenza. Pertanto la definizione di ogni elemento informativo ed interpretativo deve essere definito considerando l'intero ciclo di vita dell'informazione, che, partendo dal livello regionale, fluisce attraverso le Amministrazioni Provinciali fino ai livelli comunali per poi risalire allo stesso modo di nuovo al livello regionale. Tuttavia, affinché diventi strumento di uso collettivo e abbia una validità accettabile da tutti gli operatori coinvolti, si devono garantire alcuni aspetti, legati all'integrità delle informazioni, all'aggiornamento costante e alla certificazione dei dati.

Per tale motivo lo studio, congruentemente con le normative esistenti e con i principali riferimenti tecnico-scientifici, dovrà riportare in modo chiaro e inequivocabile tutte le definizioni assunte, le formalizzazioni proposte e l'intera struttura del quadro interpretativo al fine di rendere i metodi proposti comprensibili e facilmente riproducibili a tutti i livelli amministrativi e gestionali coinvolti nelle attività di Protezione Civile.

## CONCLUSIONI

1. La vulnerabilità territoriale deve essere valutata in funzione delle caratteristiche insediative, infrastrutturali e paesaggistiche-ambientali che definiscono il contesto considerato (aree residenziali, insediamenti produttivi, sistema delle infrastrutture di trasporto, delle reti tecnologiche, dei servizi e luoghi pubblici, aree di rilevanza ambientale, reti ecologiche,..), in quanto fattori che influiscono sulla propensione del sistema locale territoriale a subire danni. I fattori di criticità locali vanno individuati in termini di vulnerabilità sistemica, connessa cioè all'interazione tra i diversi sistemi durante la crisi emergenziale-(sistema fisico-ambientale, urbanistico, produttivo, economico), e di vulnerabilità gestionale.

Tale metodologia richiede un'attenta analisi e valutazione delle caratteristiche locali; esse, infatti, incidono sulla dimensione territoriale e sociale che potrebbe assumere un eventuale incidente, in termini sia di estensione dell'area interessata sia di popolazione direttamente o indirettamente coinvolta e sia di componenti ambientali coinvolte.

2. Attraverso un' analisi sistematica del rischio la pianificazione di emergenza rappresenta lo strumento trasversale che attraversa tutti i diversi livelli di pianificazione ed in particolare gli strumenti urbanistici generali, guidando ad un corretto uso delle risorse territoriali, strutturali, infrastrutturali, dell'urbano e dei servizi, (elementi contenuti all'interno della pianificazione generale), la cui destinazione d'uso potrebbe essere alterata a causa del verificarsi di un evento calamitoso. In tal senso la pianificazione di emergenza è quindi uno strumento che può risultare propedeutico ad integrare i contenuti di altri strumenti di Pianificazione territoriale, rispetto alla quale oggi risulta del tutto sconnessa, utilizzando come contenuti strutturali del piano, il sistema ambientale, il sistema dei servizi (attrezzature ed infrastrutture), e il sistema insediativo; e su tali contenuti costruire il proprio sistema analitico. Infatti, l'analisi delle condizioni ambientali, i caratteri geomorfologici, l'assetto idraulico, i caratteri vegetazionali, gli usi del suolo agricolo, le configurazioni e i caratteri del costruito, la dinamica e la struttura della popolazione, il sistema produttivo, la dotazione dei servizi e ancora il sistema di mobilità, costituiscono una mappa cognitiva il cui scopo è trasmettere i caratteri del territorio in una visione complessiva della realtà.

3. Il piano inteso come integrazione tra attività di programmazione, volta allo sviluppo del territorio e di tutela e salvaguardia della popolazione e dell'ambiente. Pertanto la programmazione dell'emergenza, rientra tra le misure di mitigazione del rischio e deve essere necessariamente raccordata con la pianificazione ordinaria.

“Il problema dell'emergenza perde [...] la caratteristica di eccezionalità ed entra a far parte del carico funzionale delle amministrazioni pubbliche contemporanee. La complessità dell'azione dovuta alla pluralità e all'estrema differenziazione degli attori, a cui si aggiunge l'incertezza che grava sulla rete di interdipendenza fra tali attori deve essere risolta nella fase latente dell'emergenza attraverso *l'attività di pianificazione che è direttamente rivolta a ridurre la vulnerabilità gestionale*. La pianificazione consente da un lato di penetrare la complessità dell'azione attraverso un processo di *identificazione, analisi e razionalizzazione di tale complessità* e dall'altro di *ridurre l'incertezza* attraverso le predefinite di compiti da svolgere, collegamenti da attivare e responsabilità da assumere”<sup>13</sup>.

La scarsità, il disordine e la genericità delle misure ordinarie, delle pratiche quotidiane, poca conoscenza del territorio, mancanza di approfondimenti delle aree a possibile rischio, carenze vistose nell'organizzazione di misure stabili di prevenzione e minimizzazione dei possibili eventi calamitosi, insufficiente raccordo tra le azioni dei diversi Enti locali, sono alcuni degli aspetti che spesso in passato hanno caratterizzato gli interventi necessari a garantire la messa in sicurezza del territorio. I primi programmi di previsione e prevenzione realizzati sono stati spesso concepiti come collezione di documenti relativi ai vari rischi presenti nel territorio di competenza, mentre i piani di emergenza hanno attinto alle esperienze di pianificazione già in atto, ingrandendo di scala quanto era stato fatto per problemi puntuali e alla scala locale.

“Il primo problema che ci si trova a dover affrontare quando una legge fa obbligo alle amministrazioni di elaborare un determinato strumento programmatico o pianificatorio, riguarda il modo in cui questo debba essere realizzato. All'inizio cioè non si sa bene che tipo di strumento deve essere concepito: si conoscono le finalità per le quali esso è stato introdotto, ma non necessariamente la forma e l'organizzazione concettuale dei contenuti. Crediamo che questo si possa affermare non solo per gli strumenti di protezione civile, ma per la maggior parte di quelli aventi natura territoriale. Tutti gli strumenti di nuova generazione, dalla valutazione ambientale strategica, agli accordi di programma, ai progetti integrati fino ai contratti di quartiere, costituiscono per così dire delle scatole nate per

---

<sup>13</sup> G. Forlani, “Tematiche legislative”, in *Urbanistica dossier*, “op. cit.”, p.9.

rispondere ad esigenze di maggiore flessibilità, di coordinamento tra enti e soggetti territoriali diversi, etc. Spesso però risulta difficile capire come i contenuti debbano essere plasmati nell'ambito di tali strumenti, conformandoli alle caratteristiche specifiche di ciascuno”<sup>14</sup>.

La pianificazione d'emergenza quindi, non è più intesa soltanto come “censimento delle risorse” o come semplice “codificazione delle procedure di attivazione del sistema di protezione civile in caso d'emergenza”, ma, è integrata nella pianificazione ordinaria, come strumento fondamentale per consentire all'urbanistica di operare quel significativo passaggio culturale necessario ad organizzare il territorio rispetto ai possibili rischi cui è esposto. Un approccio conoscitivo globale ed interdisciplinare dove le funzioni tecniche, finalizzate all'analisi del territorio, interagiscono con le azioni di sviluppo del medesimo.

---

<sup>14</sup> “Dalla teoria a un caso concreto: strumenti elaborati dalla Protezione Civile della Provincia di Milano” in . S. Menoni, *Costruire la prevenzione*, Pitagora editrice, Bologna 2005, p.87.

***Metodologia applicativa per il rischio ambientale nel piano provinciale di emergenza***

***- Obiettivi generali***

I piani di emergenza sono documenti che, finalizzati alla salvaguardia dei cittadini e dei beni, affidano responsabilità ad amministrazioni, strutture tecniche, organizzazioni ed individui per la attivazione di specifiche azioni, definiscono la catena di comando e le modalità del coordinamento oltre ad individuare le risorse umane e materiali necessarie per fronteggiare e superare la situazione di emergenza.

Il piano deve pertanto tradurre in termini attuativi gli elementi conoscitivi (scenari di evento, cartografie del rischio), proprie della parte programmatica di previsione e prevenzione, relazionandole alle corrispettive banche dati (elementi esposti al rischio, risorse disponibili, ecc...). Tali piani, oltre ad essere integrati con il livello regionale e statale di pianificazione e gestione dell'emergenza, devono tenere conto ed integrare i piani operativi di emergenza di enti, strutture tecniche, gestori di servizi pubblici ed essere completati con procedure tecniche di dettaglio, necessarie all'attivazione.

I Piani sono costituiti dagli *scenari di evento* attesi e dai *modelli d'intervento*.

Gli scenari attesi costituiscono supporto fondamentale e imprescindibile per la predisposizione dei modelli di intervento e sono basati sui dati e sulle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione e dei piani territoriali e di settore.

La pianificazione provinciale e comunale di emergenza prende in esame, in riferimento agli scenari possibili per il territorio, le tipologie di evento naturale o connesso con l'attività dell'uomo che per loro natura ed estensione territoriale, richiedono l'intervento coordinato di più Enti e amministrazioni competenti in via ordinaria.

Il Piano, che deve fronteggiare tutti i rischi che possono insistere sul territorio provinciale (idraulico, idrogeologico, incendi boschivi, industriale, sismico, ecc...), contiene specifiche sezioni tecniche che potranno essere integrate successivamente in relazione al progressivo affinamento degli scenari e al completamento del censimento risorse ed elementi esposti a rischio.

Il modello messo a punto per l'analisi del rischio ambientale d'area presenta gradi di approfondimento basati sullo stato di conoscenza del territorio desunto dalle cartografie descritte precedentemente, ipotizzando un'integrazione e sovrapposizione sintetica di dati ed informazioni utili all'identificazione (*censimento e salvaguardia*) dei beni ambientali e del paesaggio, e fondamentali per valutare le vulnerabilità ambientali, la pericolosità e il valore di esposizione (*scenari di rischio*).



Nell'individuazione degli scenari di evento e dei modelli di intervento devono essere prese in considerazione anche le altre forme di pianificazione di emergenza (ad es. "Piani di Emergenza Esterna" delle industrie a rischio di incidente rilevante, il "Piano operativo di pronto intervento locale contro gli inquinamenti marini da idrocarburi ed altre sostanze nocive" della Capitaneria di Porto, ecc...) essendo questi strumenti "complementari" o di supporto alla pianificazione di emergenza provinciale.

*- Struttura del Piano*

I Piani sono costituiti dagli scenari di evento attesi e dai modelli d'intervento ad essi relativi.

Per *scenario d'evento* atteso si intende:

- la descrizione sintetica della dinamica dell'evento;
- la perimetrazione anche approssimativa dell'area che potrebbe essere interessata dall'evento;
- la valutazione preventiva del probabile danno a persone e cose che si avrebbe al verificarsi dell'evento atteso.

Ai sensi delle linee guida regionali il Piano dovrà contenere in questa specifica sezione i seguenti elaborati:

- Descrizione sintetica della dinamica dell'evento, nei documenti stralcio dovrà essere predisposta opportuna scheda descrittiva;
- Carta dello scenario, nelle due forme di dettaglio da utilizzare nella pianificazione comunale e di sintesi provinciale, ad opportuna scala da valutarsi in funzione del rischio e da definire esattamente nei documenti stralcio (un estratto dei Programmi provinciali di previsione e prevenzione o una rielaborazione dello stesso);
- Valutazione del danno atteso (si deve intendere il numero di unità relative ad ognuno degli elementi esposti)

I *modelli di intervento* devono essere delineati sulla base degli scenari di evento e articolati per tipologia di rischio. Bisogna però tenere presente che i fenomeni naturali o connessi all'attività dell'uomo, in relazione alla prevedibilità, estensione ed intensità possono essere descritti con livelli di approssimazione di grado anche molto diverso (prevedibili quantitativamente - prevedibili qualitativamente - non prevedibili).

Per modello d'intervento si deve intendere:

- il complesso delle procedure;
- l'individuazione delle fasi nelle quali si articola l'intervento;

- l'individuazione delle componenti istituzionali e le strutture operative che devono essere attivate.

Ai fini della valutazione della vulnerabilità, lo studio indaga la presenza sul territorio e il grado di esposizione ai rischi dei seguenti elementi (bersagli):

1. POPOLAZIONE:

- residenti

2. EDIFICI:

- residenziali
- commerciali/pubblici/industriali

3. INFRASTRUTTURE:

- trasporto persone
- trasporto energia
- trasporto merci

4. BENI AMBIENTALI E DEL PAESAGGIO

- aree di Rilevante Pregio Ambientale (A.R.P.A.)
- siti Natura 2000 e aree protette
- reti ecologiche di scala provinciale
- gli ambiti di tutela e di valorizzazione ambientale e le aree nelle quali esistono o sia opportuno istituire parchi o riserve naturali
- ambiti, sistemi e unità di paesaggio

La scelta di queste categorie di bersagli è dettata da una duplice esigenza: rappresentare i gruppi di elementi territoriali ed ambientali che si ritengono di maggiore valore per il territorio e rappresentare gli elementi vulnerabili per i quali sono disponibili dati ed informazioni utili all'analisi territoriale ad ampia scala.

All'interno di ogni categoria di bersagli sono stati considerati gli elementi ritenuti particolarmente importanti per il piano provinciale di emergenza.

## **A. Inquadramento territoriale**

- *Inquadramento geografico*
  - suddivisione in Comuni del territorio provinciale
  - caratteristiche morfologiche-altimetriche (*Carta curve altimetriche*, scala 1:25.000)

- vincoli ex lege 1497, vincoli L.431; vincoli PUT; vincolo idrogeologico, vincolo militare, aree naturali protette (L.R. 9/98) e di part.interesse naturalistico (Z.P.S, S.I.C. e singolarità geologiche) (*Carta dei vincoli e delle emergenze di livello territoriale*, scala 1:25.000)
- emergenze per epoca e per tipologia, viabilità per epoche storiche; organizzazione storica del territorio. (*Carta emergenze di interesse storico e archeologico*, scala 1:25.000)
- *Inquadramento climatico*
  - emergenze per epoca e per tipologia, viabilità per epoche storiche; organizzazione storica del territorio. (*Carta emergenze di interesse storico e archeologico*, scala 1:25.000)
  - individuazione dei comparti che si diversificano per caratteristiche climatiche (*Carta delle isoterme*: temperature medie annue (°C); *Carta delle isoiete*: precipitazioni medie annue (mm))
  - Intensità e direzione del vento
- *Assetto geologico–geomorfologico*
  - suddivisione territorio provinciale in unità fisiografiche
  - elementi geologico-strutturali principali, spessore dei suoli (*Carta Litologica*, scala 1:10.000)
  - unità litostratigrafiche per definire anche lo stato di alterazione e fratturazione, precisando in particolare i caratteri fisico-meccanici e geotecnici (angolo d’attrito interno, resistenza al taglio, limite di plasticità e di liquidità ecc.) (*Carta Geologica d’Italia*, scala 1:50.000; *Carta Geologica Regionale*, scala 1:250.000)
  - Carta delle unità geoambientali, alla scala 1:10.000;
  - zone di rilevanza naturalistico-ambientale (*Carta Geologica d’Italia*, scala 1:50.000)
    - località fossilifera
    - area di interesse strutturale
    - area di interesse sedimentologico
    - affioramento di interesse stratigrafico
    - affioramento geologico o elemento geomorfologico di particolare interesse
    - affioramento di interesse mineralogico-petrografico

- elementi geomorfologici essenziali –( Carta geomorfologica, 1:10.000)
  - Corpo di frana recente e/o in evoluzione
  - Corpo di frana senza indizio di evoluzione in atto
  - Corpo di frana antica
  - Colata di fango
  - Area interessata da deformazione gravitativa profonda
  - Area interessata da soliflusso generalizzato
  - Orlo di scarpata di frana o di degradazione meteorica
  - Conoide di deiezione
  - Scarpata di terrazzo
  - Depressione acquitrinosa, o tendenzialmente tale
  - Traccia di alveo fluviale abbandonato
  - Orlo di terrazzo
  - Conoide alluvionale
  - Cono detritico di versante e/o accumulo di frana di crollo
  - Traccia di circo glaciale
  - Orlo di scarpata di frana
  - Grotta
  - Dolina e/o caratura carsica
- attributi geologici qualificanti
  - magmatico (intrusivo, effusivo, filoniano, altro)
  - metamorfico (carico, contatto, shock, altro)
  - sedimentario (ambiente, stratigrafia, sequenze, marker, altro)
  - mineralogico (cristalli, diffusione, concentrazione, rarità, altro)
  - paleontologico (reperti, evidenze, paleoambiente, altro)
  - giacimentologico (interesse minerario, tipologia, altro)
  - tettonico (strutture, deformazioni, faglie, discontinuità, altro)
  - altro
- *Assetto idrogeologico*
  - schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea dell'area provinciale (*Carta idrologica con indicazioni inerenti alla permeabilità, alla scala 1:10.000*)
    - Sorgente
    - Sorgente captata

- Fontanile/risorgiva
- Lago di falda
- Laghetto artificiale
- Laghetto artificiale di falda
- Lago di sbarramento artificiale
- Zona palustre
- Pozzo idrico pubblico (con indicazione della profondità in metri)
- Briglia
- Difesa idraulica
- Diga
- Grande derivazione

- *Fruizione potenziale - vocazione d'uso*

- didattica (manifestazione esemplare, esemplificatività, suggestività, altro)
- specialistica (cultori, appassionati, ricercatori, studiosi, altro)
- turistico-ricreativa (sensibilità ecologica, altro)
- generica

- *Tipo di interesse geologico*

- valore scientifico
- esemplarità didattica
- rarità naturale

- *Scala di interesse*

- globale
- nazionale
- regionale
- locale
- altro

- *Indice di pregio geoambientale*

- modesto
- elevato
- notevole

- *Assetto vegetazionale*

Sistema naturalistico ambientale e unità di paesaggio: Sistema naturalistico ambientale e paesistico: corridoi ecologici, serbatoi di naturalità, nodi eco-ambientali, U.D.P. con funzione di margine, unità di paesaggio ad elevata diversità floristico-vegetazionale (Carta delle rilevanze naturalistiche e paesaggistiche, scala 1:10.000)

- *Interesse vegetazionale specifico*

- struttura verticale<sup>15</sup>;
- estensione<sup>16</sup>;
- perimetro della campitura<sup>17</sup>
- qualità floristica<sup>18</sup>;
- risposta ai disturbi (resilienza)<sup>19</sup>;

- *Fruizione potenziale - vocazione d'uso*

- importanza simbolica<sup>20</sup>
- valore didattico<sup>21</sup>

- *Tipo di interesse vegetazionale*

- valore scientifico

---

<sup>15</sup> vegetazione (erbaceo, basso-arbustivo, alto-arbustivo, arboreo). In genere si ritiene che la qualità aumenti con l'aumentare della complessità strutturale.

<sup>16</sup> è un parametro integrativo, usato soprattutto per valutare tipologie di vegetazione già riconosciute pregiate e/o rare. Si riferisce alle dimensioni dell'area occupata da un certo tipo di vegetazione. Tale area può essere superiore, pari o inferiore a quella minima vitale. La qualità aumenta con l'aumento dell'area occupata dalla vegetazione. Se l'estensione spaziale di tipi di vegetazione rari o pregiati è prossima all'area minima vitale, questo parametro diventa esclusivo e prioritario, perchè indicatore di una situazione di emergenza e di allarme più o meno spinto, con proposte di interventi attivi di salvaguardia;

<sup>17</sup> ; è un parametro integrativo, importante per valutare tipologie di vegetazione già riconosciute pregiate e/o rare. Un rapporto perimetro/ area basso determina una minore vulnerabilità del tipo di vegetazione, incrementandone la qualità. Un rapporto perimetro/area elevato incrementa la vulnerabilità del sistema riducendone la qualità.

<sup>18</sup> presenza di determinate categorie di specie vegetali che possono incrementare o ridurre la qualità di un certo tipo di vegetazione. Le specie esotiche riducono la qualità della vegetazione, le specie endemiche e/o rare la incrementano. Le specie protette, minacciate e vulnerabili, incluse in elenchi europei, nazionali e/o regionali, concorrono ad incrementare la qualità della vegetazione.

<sup>19</sup> si riferisce alla capacità di un tipo di vegetazione di ritornare alla condizione di partenza dopo disturbo. La qualità aumenta con il ridursi di tale capacità e con l'aumento dei tempi necessari al ripristino della comunità vegetale considerata;

<sup>20</sup> l'interesse, per motivi estetici, paesaggistici, culturali e storici, di un certo tipo di vegetazione o di vegetale (ad esempio, un albero) concorre ad incrementare la sua qualità;

<sup>21</sup> l'importanza didattica, in termini naturalistici, di un tipo di vegetazione, in quanto testimonianza di situazioni passate e/o per la sua composizione, struttura e significato dinamico e/o ecologico, concorre ad incrementarne la qualità

- esemplarità didattica
- rarità naturale
- *Scala di interesse*<sup>22</sup>
  - globale
  - nazionale
  - regionale
  - locale
  - altro
- *Indice di pregio ambientale*<sup>23</sup>
  - modesto
  - elevato
  - notevole

### **PROPOSTA DI SCHEDA DI SINTESI**

#### **SCHEDA DI DESCRIZIONE GEO-LITOLOGICA**

##### **RIFERIMENTI GEOGRAFICO-AMMINISTRATIVI**

- Base cartografica: tipo (CTR-IGM); digitalizzata (raster, vettore, .....)
- Provincia/e
- Comune/i:
- Quota minima (in m): Quota massima: Dislivello:
- Estensione (in Ha):

##### **CARATTERI GEOLOGICI PREMINENTI:**

- morfologia (indicare gli elementi di interesse)
- litologia (indicare gli elementi di interesse)

---

<sup>22</sup> protezione in forza di legge; vegetali, tipi di vegetazione o aree oggetto di tutela sono da considerare di alto valore. In linea teorica il valore è tanto più elevato, quanto più è importante l'istituzione che ha stabilito la tutela. Un biotopo di interesse comunitario è ben più importante di uno tutelato in forza di una delibera comunale o provinciale o, anche, regionale.

<sup>23</sup> valore ambientale; si intende la funzione di un certo tipo di vegetazione in relazione al territorio in cui è inserito. Ciò permette di attribuire un punteggio anche a strutture artificiali quali pioppeti o pinete di rimboschimento, valutate per la loro funzione di frangivento, copertura del suolo, estetica ecc. Tale valore può essere più o meno alto e determinerà, conseguentemente, un incremento o un decremento della qualità della vegetazione valutata.

- tettonica (indicare gli elementi di interesse)

#### ASPETTI GEOLOGICI EMERGENTI

- erosione
- carsismo
- rapida evoluzione
- disturbi tettonici evidenti
- altro

#### CARATTERI (PROPRIETÀ) LITOLOGICO-STRUTTURALI E IDROGEOLOGICI

- litologia superficiale
- litologia del substrato
- strutture geologiche
- idrogeologia e proprietà idrologiche
- altro

#### ELEMENTI GEOLOGICI DI INTERESSE AMBIENTALE

- litologia
- geomorfologia
- stratigrafia
- strutture
- idrogeologia
- paleontologia
- mineralogia
- dissesto
- altro

#### TENDENZA MORFOEVOLUTIVA

- idrodinamica - R (attività di erosione, trasporto, accumulo, altro)
- gravità - S (depositi di versante, dissesti, instabilità potenziale, altro)
- antropica - U (interventi di effetto sensibile, grado di naturalità, altro)

#### FATTORI DI RISCHIO POTENZIALE

- condizioni litologico-strutturali



- condizioni della copertura detritica
- condizioni idrogeologiche
- pendenza delle scarpate
- condizioni climatiche
- tipo di copertura del suolo
- frequenza e diffusione di forme carsiche
- condizioni sismiche
- altro

#### ATTRIBUTI GEOLOGICI QUALIFICANTI

- magmatico (intrusivo, effusivo, filoniano, altro)
- metamorfico (carico, contatto, shock, altro)
- sedimentario (ambiente, stratigrafia, sequenze, marker, altro)
- mineralogico (cristalli, diffusione, concentrazione, rarità, altro)
- paleontologico (reperti, evidenze, paleoambiente, altro)
- giacimentologico (interesse minerario, tipologia, altro)
- tettonico (strutture, deformazioni, faglie, discontinuità, altro)
- altro

### SCHEDA DI VALUTAZIONE

#### ATTRATTIVA GEOLOGICA

- forme (glaciali, periglaciali, erosione fluviale, gravità, vento, antropiche, altro)
- strutture (tessiture evidenti, pieghe frequenti, deformazioni complesse, impronte, altro)
- fenomeni (catture, forre, cascate, travertinizzazioni, altro)
- processi (elementari, complessi, scarpate, avallamenti, modellamento, altro)
- prodotti (accumuli, depositi, altro)

#### INTERESSE GEOLOGICO SPECIFICO

- litologico (varietà, rarità, estensione, composizione, coesione, altro)
- geomorfologico (plasticità del rilievo, evidenza morfologica, morfogenesi marcata ecc.)
- stratigrafico (sequenze tipiche, marker significativi, successioni continue, altro)

- strutturale (impronte, tessiture evidenti, deformazioni, discontinuità, altro)
- idrogeologico (idrografia superficiale ed ipogea, carsismo, serbatoi, sorgenti, altro)
- paleontologico (fossili, bio-associazioni, calchi, reperti, altro)
- mineralogico (ritrovamenti diffusi, concentrazioni, presenza tipica, altro)
- giacimentologico (filoni, miniere attive/abbandonate, altro)
- estrattivo (cave attive/cessate, gas, idrocarburi, altro)
- altro (fenomeni particolari localizzati, altro)

#### FRUIZIONE POTENZIALE - VOCAZIONE D'USO

- didattica (manifestazione esemplare, esemplificatività, suggestività, altro)
- specialistica (cultori, appassionati, ricercatori, studiosi, altro)
- turistico-ricreativa (sensibilità ecologica, altro)
- generica

#### TIPO DI INTERESSE GEOLOGICO

- valore scientifico
- esemplarità didattica
- rarità naturale

#### SCALA DI INTERESSE

- globale
- nazionale
- regionale
- locale
- altro

#### INDICE DI PREGIO GEOAMBIENTALE

- modesto
- elevato
- notevole

## **B Modalità organizzative**

Composizione:	Soprintendenza ai Beni culturali e del Paesaggio
	Provincia
Funzioni:	censimento dei danni riferito ai beni ambientali
Referente:	Responsabile della Soprintendenza ai Beni Culturale e del Paesaggio

## **C. Scenari di evento**

Lo studio dei fenomeni fonti di rischio, finalizzato a prevenire e a limitarne l'impatto, distingue il concetto di pericolo, intrinseco alle caratteristiche naturali, dalla vulnerabilità, che dipende anche dalla componente antropica. Nella letteratura scientifica di riferimento per Pericolosità si intende la probabilità che un fenomeno di una data intensità si verifichi entro un determinato periodo di tempo e in una data area; diversamente per Vulnerabilità si intende il grado di perdita, per un dato elemento o per un gruppo omogeneo di elementi a rischio, risultante dal verificarsi di un fenomeno naturale di una data intensità (percentuale espressa con valori compresi fra 0 e 1). Il prodotto di queste due grandezze determina il Rischio (specifico, se riferito solo ad una categoria di elementi a rischio, o totale) che se associato al valore economico degli elementi colpiti fornisce una stima del Danno.

### *- Rischio idrogeologico*

#### **SUPERFICIE TOTALE PROVINCIA KMQ**

Superficie totale dei dissesti kmq

% totale dei dissesti 7,4

Superficie totale frane attive + crollo kmq

frane attive + crollo

Superficie totale frane quiescenti kmq

% frane quiescenti

Superficie totale scivolamenti in blocchi kmq

% scivolamenti in blocchi 0,0

### **Numero totale dissesti**

SUPERFICIE TOTALE DEPOSITI DI VERSANTE KMQ 8 %

depositi di versante

### **Numero totale depositi di versante**

Precisando che il contenuto dei Programmi Provinciali di Previsione e Prevenzione costituisce la base fondamentale per la definizione degli scenari di evento relativi al rischio da frana, si indica di seguito la documentazione e/o elaborati cartografici di cui ci si dovrà avvalere:

1. "Carta della pericolosità da frana ai fini di protezione civile 1:25.000";
2. "Carta dei dissesti di versante censiti nell'ambito dei programmi provinciali di previsione e prevenzione 1:5.000, 1:10.000";
3. "Carta dell'Inventario del Dissesto 1:25.000";
4. "Carta Geologica 1:10.000; 5.

Schede IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia)

6. Documenti di analisi territoriale predisposti dalle autorità di bacino;
7. Cartografia del dissesto contenuta nei PTCP.

#### *- Rischio idraulico*

Anche in questo caso il contenuto dei Programmi Provinciali di Previsione e Prevenzione costituisce la base fondamentale per la rappresentazione degli scenari di evento. Il quadro completo della documentazione e/o elaborati cartografici da utilizzare viene riportato a seguire:

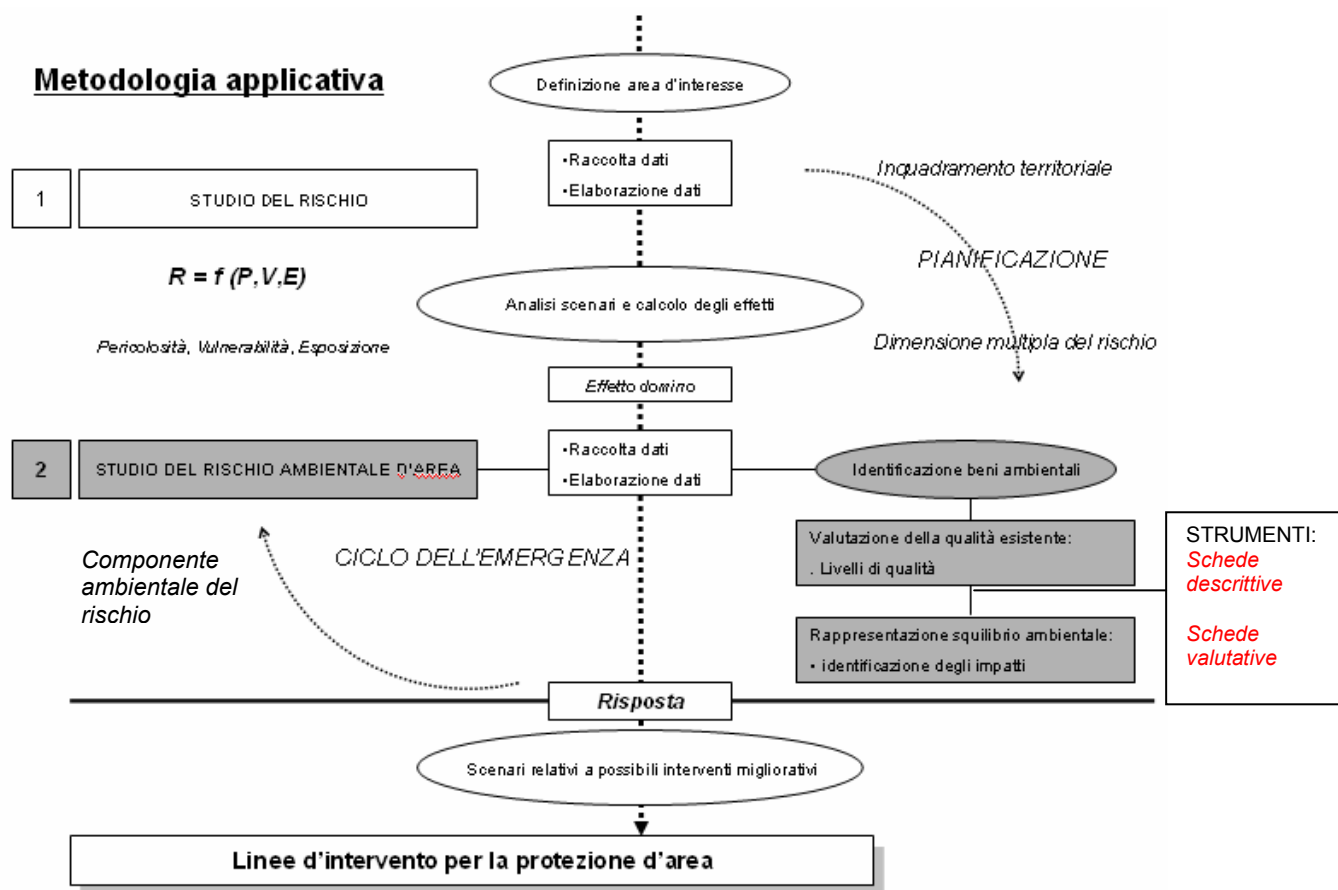
1. "Carta delle celle idrauliche di pianura" (scala 1:25.000);
2. "Carta delle sezioni e tratti critici della rete fluviale e dei canali di bonifica" di dettaglio (scala 1:10.000) e di sintesi (scala 1:25.000);
3. Database delle sezioni e dei tratti critici delle aste fluviali e delle rete di bonifica;
4. Carta delle aree storicamente inondate 1945-2002 (scala 1:50.000);
5. Carta delle fasce fluviali aree golenali individuate dalle autorità di bacino nell'ambito dei piani di bacino;
6. Carta delle aree a rischio idrogeologico molto elevato individuate dalle autorità di bacino.
7. Carta dei bacini scolanti di pianura dei consorzi di bonifica.
8. Eventuali documenti di analisi territoriale di dettaglio derivanti da studi idraulici.

#### *- Rischio incendi boschivi*

Le zone più esposte al pericolo incendio, valutate in base al tipo di vegetazione, all'esposizione del versante, all'altitudine sul livello del mare, sono già individuate a livello sia provinciale che comunale, nell'ambito del "Piano Regionale di protezione delle foreste contro gli incendi 1999-2003". Nel sopra citato piano sono stati anche indicati il livello di vulnerabilità, valutato sulla base della frequenza di accadimento e sulla localizzazione territoriale degli incendi degli ultimi anni. Dall'incrocio della mappa di pericolosità con quella di vulnerabilità sono state ricavate le mappe di rischio degli incendi boschivi su base comunale. Questi documenti, insieme con i dati meteo-climatici che indicano i momenti favorevoli per lo sviluppo degli incendi, rappresentano lo scenario di riferimento per la pianificazione d'emergenza

Come già affermato precedentemente per definire quanto la perdita di funzionalità di un elemento territoriale, in seguito ad un fenomeno calamitoso, può rivelarsi determinante per la perdita complessiva di efficienza del sistema in oggetto. è indispensabile, conseguentemente alla lettura dell'esposizione, verificare l'integrità fisica degli elementi (per ogni tipologia di rischio presa in esame). Essa costituisce un punto essenziale ai fini dell'orientamento verso azioni di programmazione d'intervento dirette alla salvaguardia delle entità che influenzano in modo primario il funzionamento del sistema territoriale nel suo insieme.

## Metodologia applicativa



## BIBLIOGRAFIA

Assunto R, 1973, *Il paesaggio e l'estetica*, Giannini, Napoli.

Battisti F. (a cura di), 1991, *La città e l'emergenza*, Franco Angeli.

Benevolo L., 1996, *L'Italia da costruire. Un programma per il territorio*, Laterza, Bari.

Bianchi D., Zanchini E., (a cura di), 2001, *Ambiente Italia 2001*, Edizioni Ambiente, Milano.

Caldaretti S., Fabietti W, Reggio A., 1984, *La vulnerabilità dei sistemi territoriali*, Edizioni DEI, Roma.

Campos Venuti G., Oliva F. (a cura di), 1993, *Cinquant'anni di urbanistica in Italia. 1942-1992*, Laterza, Bari.

Clementi A. (a cura di), 2002, *Interpretazioni di paesaggio*, Meltemi editore, Roma.

Cremonini I. (a cura di), 1994, *Rischio sismico e pianificazione nei centri storici*, Emilia-Romagna, INU Sezione Emilia-Romagna.

Dansero E., 1996, *Eco-sistemi locali. Valori dell'economia e ragioni dell'ecologia in un distretto industriale tessile*, Franco Angeli, Torino.

Demarchi B., L. Pellizzoni, D. Ungaro, 2001, *Il rischio ambientale*. Il Mulino, Bologna.

Di Sivo M., 2003, *Sicurezza e manutenzione del territorio. Concetti, criteri, metodi e strumenti*, Alinea, Firenze.

Di Sopra L., Pelanda C. (a cura di), 1984, *Teoria della vulnerabilità*, Franco Angeli, Milano.

Fabietti, W., 1999, *Vulnerabilità e trasformazione dello spazio urbano*, Alinea Editrice, Firenze.

Farina A., 2001, *Ecologia del paesaggio. Principi, metodi e applicazioni*, UTET, Torino.

Ferlaino F., 2002, *Geografia sistemica dello sviluppo*, UTET, Torino.

Galderisi A., 2002, *Città e terremoti. Metodi e tecniche per la mitigazione del rischio sismico*, Gangemi editore, Roma.

Gangemi V. (a cura di), 2001, *Emergenza Ambiente: teorie e sperimentazioni della Progettazione Ambientale*, Clean Edizioni, Napoli.

Gisotti G., Benedini M., 2000, *Il dissesto idrogeologico. Previsione, prevenzione e mitigazione del rischio*, Scienze e Tecnica, Carocci ed., Roma.

Ingegnoli V., 1993, *Fondamenti di Ecologia del Paesaggio. Studio dei sistemi di Ecosistemi*, Città studi, Milano.

Mazzoleni D., Sepe M. (a cura di), 2005, *Rischio sismico, paesaggio, architettura: l'Irpinia, contributi per un progetto*, LEGMA, Napoli.

Mcloughlin B., 1991, *La pianificazione urbana e regionale, un approccio sistemico*, Saggi Marsilio, Venezia.

Menoni S., 2005, *Costruire la prevenzione*, Pitagora editrice, Bologna.

Pasquini F., Pompili T., Secondini P. (a cura di), 1994, *Modelli d'analisi e d'intervento per un nuovo regionalismo*, Franco Angeli, Milano.

Pinna, S., 2002, *Rischi ambientali e difesa del territorio*, Franco Angeli, Milano

Ricci L., 2005, *Diffusione insediativa, territorio e paesaggio*, Carocci editore, Roma.



Santoiani F., 2003, *Protezione civile. Pianificazione e gestione dell'emergenza. Guida per gli operatori di protezione civile*. Nocchioli Editore, Firenze.

Santoiani F., 1991, *Disaster Management - Protezione Civile. La pianificazione e la gestione delle emergenze nelle aree urbane*, UNICOOP.

Simonelli M., 2001, *Gli insediamenti abitativi di emergenza*, Urbanistica DOSSIER, n°37 maggio-giugno 2001.

Trupiano G., 1991, *Pianificazione territoriale e prevenzione dei disastri*, Fratelli Fiorentino.