



**Università degli Studi
di Napoli
Federico II**

**Dottorato di ricerca in Ingegneria dei Sistemi Idraulici,
di Trasporto e Territoriali**

**Rischi, Governo delle trasformazioni
urbane e Sostenibilità.
Una proposta d'integrazione tra
Valutazione Ambientale Strategica
e Analisi di Rischio**

**Tesi di dottorato dell'indirizzo
"Governo del Sistemi Territoriali"
Candidato: Andrea Salvatore Profice
Relatore: Adriana Galderisi
Contorelatore: Giuseppe Mazzeo
Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio**

Indice

Introduzione

- 1. Rischi, città, sostenibilità: elementi per un'integrazione**
 - 1.1 Rischio, Pericolosità, Esposizione, Vulnerabilità
 - 1.2. Rischi e governo delle trasformazioni: i disastri complessi
 - 1.3. Rischi, sostenibilità

- 2. Rischi e processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali**
 - 2.1. Approccio classico alla conoscenza e alla prevenzione e mitigazione dei fenomeni calamitosi
 - 2.2. L'uragano Katrina
 - 2.3. Nuovi approcci alla conoscenza e alla prevenzione e mitigazione dei fenomeni calamitosi

- 3. Sostenibilità e processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali**
 - 3.1. I Piani sostenibili e la VAS
 - 3.2. Metodi e tecniche per la VAS
 - 3.3. I rischi nelle VAS

- 4. Per una più efficace integrazione delle considerazioni sui rischi nel Processo di VAS: una proposta di metodo**
 - 4.1. Le ragioni della proposta VASAR
 - 4.2. La VaSAR

- 5. La verifica del metodo: un'applicazione sperimentale sul Comune di Falconara Marittima**
 - 5.1. Introduzione
 - 5.2. La Variante al PRG
 - 5.3. Integrazione del Quadro pianificatorio della VAS 2005
 - 5.4. Integrazione del Quadro Ambientale della VAS 2005
 - 5.5. Valutazione delle scelte della Variante 2005 ai sensi della VaSAR

Conclusioni

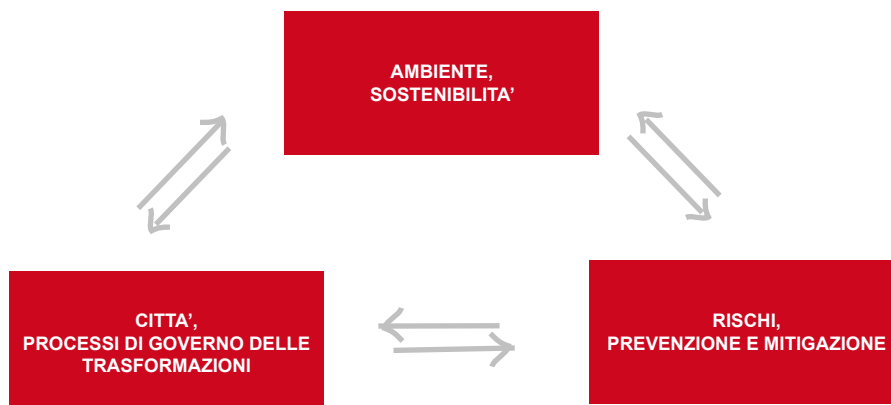
Bibliografia

Introduzione

Il lavoro di Tesi si inquadra in un filone teorico-concettuale sviluppatosi in letteratura a partire dagli anni Ottanta (Foster, 1980; Burby, 1998; Mileti, 1999) volto a ricondurre le “politiche di prevenzione e mitigazione dei rischi naturali e tecnologici” nell’alveo dei “processi di governo delle trasformazioni urbane” e ad integrare entrambi nella griglia teorica del concetto di “sostenibilità”. Nell’ambito di tale filone (cfr. Figura A), il lavoro di tesi ha esplorato sia i singoli campi che la relazione tra i campi considerati evidenziando, da una parte, i numerosi “gap” ancora riscontrabili e, dall’altra, i numerosi passi in avanti finora compiuti. Questo, quindi, sia per quanto riguarda l’integrazione del concetto di sostenibilità nei processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali, sia per quanto attiene al riconoscimento della prevenzione e mitigazione dei rischi quale obiettivo cardine della sostenibilità che, infine, per quanto riguarda la crescente attenzione alle tematiche relative alla prevenzione e mitigazione dei rischi nei processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali.

Per quanto concerne il rapporto tra prevenzione e mitigazione dei rischi e governo delle trasformazioni urbane e territoriali, uno dei primi autori che nel nostro Paese ne ha esplorato la relazione, utilizzando alcuni degli strumenti teorici propri della disciplina urbanistica, è Luciano Di Sopra (1981) nel saggio “Gli aspetti spaziotemporali dei disastri: un approccio urbanistico”. In tale contributo, l’Autore ha definito un nuovo approccio alla conoscenza e all’interpretazione del rapporto tra “eventi calamitosi” e “città” basato, fondamentalmente, su una visione sistemica, non lineare e dinamica della città e dei fenomeni naturali. I disastri, ricordava Di Sopra (1981), generando conseguenze come <<la repentina e traumatica lacerazione di un’organizzazione territoriale e l’instaurazione di spinte arretranti economiche, culturali e politico decisionali>>, agiscono in direzione opposta a quelle che sono le finalità proprie della disciplina urbanistica: <<la progettazione di strutture e la crescita del grado di organizzazione di un contesto territoriale>> (Di Sopra, 1981). Il fenomeno fisico (sisma, esplosione, ecc.) quindi, agendo come una “scarica di entropia”, colpisce prima di tutto la struttura fisica della città, la danneggia, interrompendo così anche le condizioni di stabilità che integrano la struttura fisica stessa con la società.

Figura A



In tale ambito, l'evento fisico è inteso come un fenomeno in grado di "lacerare", non solo la struttura fisica della città, ma anche la rete di relazioni economiche, sociali e culturali, materiali ed immateriali, che - al pari della struttura fisica - costituiscono la vita delle città.

Per quanto affermato appare evidente l'importanza che l'analisi e la prevenzione dei fenomeni calamitosi assume per il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Secondo le stime del International Panel on Climate Changes (cfr. IPCC, 2009), poi, è probabile che tale relazione assumerà maggiore rilevanza in futuro quando, proprio a causa dei cambiamenti climatici in atto, la frequenza e l'intensità dei fenomeni estremi legati al ciclo atmosferico aumenteranno e con esse, in presenza di territori vulnerabili, gli impatti e i danni per i sistemi antropizzati. Il percorso di approfondimento ha permesso di evidenziare, però, un'altra peculiarità della relazione tra governo delle trasformazioni urbane e rischi/eventi calamitosi, relativa, non solo al ruolo che gli eventi calamitosi svolgono nel "rallentare" o ostacolare lo sviluppo degli insediamenti urbani, ma - nel verso opposto - al ruolo che lo sviluppo degli insediamenti urbani e territoriali ha - e ha avuto soprattutto nel passato - nel modificare (accrescendole) le caratteristiche di pericolosità del territorio. Le scelte di uso del suolo, infatti, concorrono significativamente a determinare o accrescere l'esposizione di parti del sistema urbano a determinate tipologie di pericolosità; queste possono rappresentare, inoltre, fattori di potenziale amplificazione delle stesse caratteristiche di pericolosità del territorio: si pensi alla localizzazione di industrie a rischio di incidente rilevante in aree urbanizzate già interessate da fattori di pericolosità naturali oppure alla bonifica o alla cementificazione delle aree di pertinenza fluviale, alla localizzazione di tratti stradali e ferroviari lungo i versanti in frana, ecc.

Dagli anni Ottanta ad oggi, il ruolo della disciplina urbanistica nella conoscenza e nella prevenzione/mitigazione dei fenomeni calamitosi si è ampliato considerevolmente. Di fatto, nel nostro paese, esistono oggi diversi strumenti urbanistici orientati alla prevenzione e mitigazione dei rischi naturali e tecnologici come, per esempio, i Piani di Bacino, i Programmi Provinciali di Previsione e Prevenzione, ecc. Nonostante, però, la maggiore attenzione al tema, il nostro paese, quasi ogni anno, è interessato da numerosi eventi calamitosi, con esiti spesso catastrofici. L'evento che negli ultimi anni ha forse destato maggiore attenzione nell'opinione pubblica è stato il terremoto dell'Abruzzo del 6 Aprile 2009. Con i suoi 308 morti e 1600 feriti, una città capoluogo di regione, L'Aquila, quasi rasa al suolo e un seguito di polemiche, che continua tutt'oggi, su modalità, tempi e risultati degli interventi di gestione dell'emergenza e di avvio del processo di ricostruzione da parte del Governo italiano, il terremoto abruzzese sembra rappresentare uno dei più importanti terremoti italiani degli ultimi trent'anni. Sempre nel 2009, a circa due mesi dal sisma abruzzese, il 29 Giugno, un treno merci carico di GPL, deragliando nei pressi della città di Viareggio, determinava un nuovo disastro, questa volta chiaramente di matrice antropica. E ancora, proprio nelle ultime settimane, i disastrosi eventi alluvionali che hanno colpito alcune province liguri e toscane. Sembra dunque ovvio chiedersi come mai, nonostante la sempre maggiore conoscenza dei fenomeni naturali e la presenza di normative e strumenti urbanistici, anche molto stringenti, in materia di prevenzione e mitigazione dei fenomeni calamitosi, l'innovazione e la crescente diffusione delle tecnologie disponibili, il nostro paese sembra essere ancora così "vulnerabile"?

La risposta a tale quesito sembra risiedere, secondo alcuni autori, nella debolezza della relazione che a lungo ha legato il tema della prevenzione e mitigazione dei rischi e quello della sostenibilità. In particolare, il geografo americano Mileti (1999), nel suo saggio sulle politiche di prevenzione dei disastri negli Stati Uniti, ha sostenuto che le perdite indotte dai disastri - e il fatto che la Nazione (gli Stati Uniti) non sembrava in grado di ridurli - derivavano, fondamentalmente, da una "concezione ristretta ed errata del rapporto tra uomo e natura" (Mileti, 1999). In passato, sosteneva Mileti, il problema dei disastri e della loro prevenzione e mitigazione è stata considerata una questione di natura prettamente "tecnico-scientifica", di competenza esclusiva di ambiti disciplinari quali la geotecnica,

l'ingegneria strutturale, la geologia. Molti degli strumenti, dei metodi e delle tecniche che si sono sviluppati per conoscere, mitigare e/o prevenire i disastri si basavano sull'idea – errata, secondo l'Autore – che l'uomo potesse usare la tecnologia per controllare la natura e, quindi, per rendere le città dei luoghi sicuri. Tale approccio ha portato a considerare gli eventi calamitosi come dei fenomeni "statici" e, quindi, alla messa a punto di strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi "lineari", settoriali e fortemente "tecnicistiche". Secondo Mileti (1999) il problema, invece, non poteva che essere affrontato in un'ottica di sostenibilità e, quindi, di programmazione degli interventi di prevenzione e mitigazione in una più ampia e organica prospettiva. Tali assunzioni sono state alla base anche di diversi documenti internazionali sullo sviluppo sostenibile. L'"Agenda 21" delle Nazioni Unite, la Dichiarazione di Johannesburg del 2002 e la più recente "Incheon Declaration del 2009" hanno individuato proprio nella prevenzione dei rischi naturali e antropici uno dei temi centrali per il perseguimento di condizioni di sostenibilità degli insediamenti.

Quello che emerge, quindi, dalla letteratura e dai documenti internazionali sullo sviluppo sostenibile è la necessità di ricondurre anche le politiche per la prevenzione e mitigazione dei rischi – come di fatto è già avvenuto per quelle di definizione delle scelte di uso del suolo – all'interno della griglia teorico-concettuale della sostenibilità. Per quanto riguarda il nostro paese, a partire dagli anni Settanta il tema della sostenibilità ha profondamente influenzato la disciplina urbanistica, determinando l'insorgere di un processo di profonda revisione dei metodi, degli strumenti e delle tecniche a supporto della conoscenza e del governo dei fenomeni urbani. L'integrazione ormai sufficientemente consolidata del concetto di sostenibilità nei processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali ha condotto alla nascita di una nuova generazione di piani, in cui, agli obiettivi classici di definizione delle scelte di uso del suolo e di regolazione della crescita edilizia e infrastrutturale, si sono aggiunti obiettivi di riduzione del consumo di suolo, di promozione degli interventi di recupero e riuso del patrimonio edilizio esistente, di rigenerazione delle risorse ambientali, ecc. In tale ambito, poi, con l'emanazione della Direttiva Europea 42/2001/CE, la valutazione di sostenibilità o "Valutazione Ambientale Strategica" (VAS) delle scelte di piano è diventata un adempimento obbligatorio per la redazione di tutti gli strumenti di governo del territorio.

A fronte però del rafforzarsi della relazione tra governo del territorio e sostenibilità, non si è verificata una altrettanto efficace integrazione delle tematiche relative alla prevenzione dei rischi nei processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Nel nostro paese, di fatto, programmazione degli interventi di prevenzione e mitigazione e definizione delle scelte di uso del suolo rimangono ancora oggi processi separati: i piani e programmi per la mitigazione e prevenzione dei rischi rappresentano, in molti casi, strumenti settoriali spesso solo formalmente considerati nella redazione dei piani urbanistici; nell'ambito poi dei processi di valutazione ambientale strategica degli strumenti di Piano, le tematiche relative ai rischi vengono affrontate ancora in modo marginale e/o errato.

In tale contesto, il percorso di studio e ricerca per il Dottorato ha permesso di evidenziare che l'integrazione tra politiche e strategie per la prevenzione e mitigazione dei rischi e politiche di governo delle trasformazioni urbane e territoriali è di fatto ostacolata da alcuni fattori o cause predisponenti. In primo luogo, alla base, sussiste un problema di natura "culturale" – che permea la stessa disciplina urbanistica – connesso al difficile passaggio da una cultura dell'emergenza, ad una cultura della prevenzione e mitigazione degli impatti e dei danni, da un approccio ai disastri di tipo "reattivo" ad uno "pro-attivo" (Godschalk et al., 1999). Esiste, poi, un problema di linguaggi diversi e, quindi, di interazione e comunicazione tra ambiti disciplinari come la geologia, la geotecnica, l'ingegneria strutturale e la disciplina urbanistica. Come ha osservato Gisotti (2009): "Gli specialisti (geologi, geotecnici, ingegneri) devono avere l'interesse, il tempo e la capacità di trasmettere in maniera adeguata i risultati del loro lavoro ai progettisti, tecnici, amministratori [...]. Questo aspetto del trasferimento dei risultati degli operatori

tecnico-scientifici agli utilizzatori costituisce, specialmente in Italia, un problema mai risolto in maniera adeguata". Tale difficoltà è, in parte, determinata dalla difficile "traducibilità" delle informazioni inerenti le caratteristiche di pericolosità del territorio (intensità degli eventi attesi, tempi di ritorno, frequenza di accadimento) in scelte di uso del suolo. A questo si aggiunge il fatto che, governare il territorio anche in relazione ai rischi, presenta costi molto elevati di cui spesso le amministrazioni locali non riescono a farsi carico e che non sempre pagano politicamente nell'immediato.

Un ulteriore fattore – che ha, di fatto, ostacolato l'integrazione dei temi del rischio all'interno degli strumenti per il governo delle trasformazioni urbane – ha a che fare con l'approccio che nel nostro paese è andato consolidandosi nella normativa e nella pratica di settore negli ultimi trent'anni. Nel nostro paese, come in molti altri contesti europei, il tema del rischio, sia naturale che tecnologico, è stato tradizionalmente affrontato in chiave settoriale ed è indirizzato ad approfondire maggiormente gli aspetti connessi alle singole caratteristiche di pericolosità del territorio più che ad altri aspetti, come l'esposizione e la vulnerabilità, su cui gli strumenti di governo delle trasformazioni urbane e territoriali hanno maggiore possibilità di incidere. Diversi autori ricordano, inoltre, che puntare troppo l'attenzione su singole tipologie di pericolosità porta a non considerare il fatto che, quasi mai – soprattutto oggi, quando ormai gran parte del territorio è in qualche modo urbanizzato e/o antropizzato – i fenomeni calamitosi si presentano singolarmente. I versanti instabili possono franare a causa delle sollecitazioni indotte da un sisma; un'alluvione, una frana o un terremoto possono riversare la loro forza distruttrice su un impianto produttivo o un'industria a rischio di incidente rilevante, innescando incendi, esplosioni o rilasci di sostanze tossiche. La lezione offertaci da diversi disastri avvenuti nel recente passato – come l'evento sismico del 1999 di Kocaeli, in Turchia, o il disastro di New Orleans del 2005 – è che gli eventi calamitosi, soprattutto in ambito urbano, più che come eventi solo naturali o solo tecnologici sembrano manifestarsi sempre più spesso come "un mix di eventi naturali, sociali e tecnologici interagenti" (Mitchell 1999). Quindi, in riferimento alle aree urbane, anche la tradizionale classificazione dei rischi in "naturali" e "tecnologici" sembra perdere di significato.

In questo contesto, l'approfondita analisi dell'evento che ha interessato New Orleans a seguito del passaggio dell'uragano Katrina nel 2005, ha messo in luce un ulteriore aspetto dei disastri complessi che ha a che fare con il ruolo giocato dal sistema ambientale in questo specifico evento e, più in generale, nei disastri che investono sistemi territoriali ad elevata urbanizzazione. Gran parte dei danni verificatisi durante l'impatto di Katrina su New Orleans non sono stati direttamente imputabili alla forza distruttrice dell'uragano, ma ad un evento alluvionale, innescatosi a seguito della rottura degli argini costruiti negli anni Settanta a protezione della città, che ha lasciato sott'acqua l'80% di New Orleans. New Orleans è sorta sulle sponde del fiume Mississippi in un'area, il Golfo del Messico, storicamente a rischio uragani e alluvioni. Lo sviluppo urbano e industriale, intensificatosi in larga parte alla fine degli anni Cinquanta a seguito della costruzione degli argini di protezione dalle alluvioni, ha portato alla progressiva alterazione degli equilibri geo-litologici e sedimentari di quest'area e alla distruzione di diversi sistemi ambientali, come gli ecosistemi di palude che rappresentavano una barriera naturale contro le alluvioni e le onde di tempesta. Nel caso in esame, dunque, da un lato l'alterazione dei sistemi naturali ha contribuito al verificarsi dell'evento calamitoso; dall'altro, proprio le risorse naturali sono state uno dei principali bersagli dei numerosi rilasci di sostanze tossiche innescatisi a seguito dell'impatto dell'alluvione sulle numerose attività produttive ad alto rischio presenti nell'area. Uno degli elementi cardine del concetto di sostenibilità è la tutela delle risorse naturali a favore delle generazioni future. In tale contesto e a fronte della lezione offertaci dal disastro di New Orleans e da altri eventi – come, per esempio, il recente evento di Fukushima del 2011 – è possibile affermare che gli eventi calamitosi, coinvolgendo e alterando in molti casi le stesse risorse naturali, rappresentano un elemento di forte ostacolo al trasferimento del patrimonio ambientale,

in condizioni di integrità, alle generazioni future e, quindi, allo stesso sviluppo sostenibile.

In relazione ai fattori presentati – che hanno messo in luce, fondamentalemente, la carenza di metodi e tecniche attraverso i quali valutare le scelte di assetto e di trasformazione delle aree urbane anche alla luce delle caratteristiche di rischio del territorio (pericolosità, esposizione, vulnerabilità) – e a fronte delle principali indicazioni che pervengono dai documenti internazionali sullo sviluppo sostenibile e dalla letteratura di settore, il lavoro di Tesi è stato orientato alla definizione di metodi e strumenti per una migliore integrazione delle conoscenze relative alle caratteristiche di rischio del territorio all'interno dei processi di valutazione della sostenibilità dei Piani Urbanistici Comunali. Questo con l'obiettivo di indirizzare i processi di governo del territorio anche verso obiettivi di prevenzione e mitigazione dei rischi, inteso come un indispensabile fattore per uno sviluppo urbano "sostenibile".

Nel corso del Dottorato, quindi, le attività finalizzate all'implementazione della Tesi sono state indirizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- innovare le modalità di approccio al tema dei rischi, superando la settorializzazione e focalizzando l'attenzione sui rischi cosiddetti "complessi" sempre più frequenti nei contesti ad elevata urbanizzazione;
- approfondire le tecniche per l'analisi e la valutazione dei rischi, come indispensabile supporto alla definizione di adeguate strategie di prevenzione e mitigazione;
- approfondire la conoscenza delle norme e degli strumenti già disponibili nella pratica di settore per orientare i processi di governo delle trasformazioni urbane verso la sostenibilità;
- definire procedure e tecniche per integrare l'analisi e la valutazione delle condizioni di rischio all'interno degli strumenti volti a valutare la sostenibilità dei piani;
- verificare la validità delle procedure e tecniche delineate attraverso opportune applicazioni a contesti sperimentali.

In relazione agli obiettivi delineati, il lavoro di ricerca è stato strutturato in tre fasi principali – una di conoscenza, una di metodo ed una di verifica sperimentale – sviluppate in molti casi in parallelo, con ricorrenti e necessari feed-back tra parti a carattere metodologico e risultati conseguiti nella verifica sperimentale.

Nella prima fase, di "conoscenza", il lavoro di ricerca è stato orientato, in primo luogo, alla raccolta e alla sistematizzazione della letteratura scientifica internazionale sul rischio e, successivamente, all'approfondimento di un caso studio. In particolare, in questa fase sono emersi alcuni elementi cardine per la messa a punto dell'approccio teorico-metodologico al rapporto tra città, rischi e componenti ambientali-ecologiche. La ricostruzione del disastro di New Orleans ha rappresentato uno dei momenti più importanti in questa fase: a partire dalla raccolta e sistematizzazione delle fonti (report ufficiali, cronache giornalistiche, siti web, libri, ecc.), si è delineato, attraverso l'utilizzo di tecniche di "conceptual mapping" – largamente impiegate in diversi ambiti disciplinari per la lettura e l'interpretazione di fenomeni complessi – un quadro delle molteplici catene di eventi, impatti e danni occorsi durante l'evento. La ricostruzione dell'evento Katrina ha consentito di evidenziare alcune questioni nodali che hanno poi guidato l'impostazione dei successivi momenti conoscitivi, orientati all'approfondimento critico delle tecniche di analisi di rischio, degli strumenti per la prevenzione e mitigazione dei fenomeni calamitosi e di quelli per la valutazione della sostenibilità dei piani. Tale ricerca è stata sviluppata anche attraverso l'approfondimento della normativa di settore e dei risultati di alcuni progetti di ricerca nazionali ed europei.

Nella seconda fase, di "metodo", gli approfondimenti conoscitivi sviluppati nella prima fase in relazione alle tre tematiche "rischi", "governo delle trasformazioni", "sostenibilità", hanno permesso di identificare nella Valutazione Ambientale Strategica (VAS) lo strumento che più si adattava alle finalità del lavoro di Tesi. Questo

perché, a fronte delle diverse caratteristiche e criticità evidenziate attinenti la relazione tra i tre temi, la VAS rappresenta:

- una procedura che “accompagna” la redazione dei piani urbanistici e, fondamentalmente, non si applica, a posteriori, su scelte già effettuate; da un punto di vista metodologico tale strumento si presta quindi ad un’analisi e valutazione preventiva dell’impatto delle scelte di piano sulle risorse naturali e sullo stato di rischio di un determinato contesto territoriale;
- una procedura già resa obbligatoria dalla normativa attuale;
- uno strumento “analitico” fortemente orientato alla definizione dello stato di alterazione delle risorse naturali, consentendo in tal modo di valutare il possibile impatto che tali alterazioni possono avere nella generazione dei rischi e viceversa.

In questa fase, quindi, il lavoro è stato incentrato sulla definizione di un processo integrato “Valutazione Ambientale Strategica - Analisi di Rischio” (VaSAR).

Nata negli anni Settanta negli Stati Uniti come strumento per promuovere lo sviluppo sostenibile e tutelare le risorse naturali, la VAS è stata resa obbligatoria dalla Direttiva comunitaria 2001/42/CE “Valutazione degli effetti di determinati Piani e Programmi sull’ambiente”, per tutti i piani e programmi elaborati in Europa per i settori “agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli” (Direttiva 42/2001/CE; art. 3; comma 2, lettera a). Nonostante la direttiva non parli esplicitamente di rischi naturali e tecnologici, né proponga approfondimenti specifici in tal senso, diversi autori (Commissione Europea, 2003; Greiving, 2004; OECD, 2010) hanno evidenziato come l’integrazione tra VAS e Analisi di Rischio risulti necessaria al fine di soddisfare “pienamente” i requisiti posti dalla Direttiva stessa, soprattutto in relazione alla determinazione dei possibili effetti significativi indotti dalle scelte di Piano “sulla popolazione, sulla salute umana, il suolo, i beni materiali, il patrimonio culturale, storico-artistico, [...]” (Cfr. Allegato I, Direttiva 42/2001/CE). A tutt’oggi però poche sono le esperienze di VAS in cui viene prestata adeguata attenzione alla prevenzione e mitigazione dei rischi e pochi sono gli indirizzi derivanti dalla letteratura di settore e dai documenti internazionali per una efficace integrazione delle tematiche relative ai rischi nel processo di VAS (Greiving, 2004; OECD, 2010).

In una prima fase di definizione del metodo, quindi, il lavoro di ricerca è stato indirizzato alla definizione dei diversi step della procedura VaSAR e alla scelta delle tecniche di analisi di rischio che si adattassero meglio possibile alla sua struttura processuale. In tale ambito un input determinante è venuto da quanto sviluppato nell’ambito di alcuni progetti europei, che hanno affrontato a vario titolo i temi della VAS (ENPLAN), del rischio e della vulnerabilità degli insediamenti urbani e territoriali ai fattori di pericolosità naturali e tecnologici (ARMONIA, ENSURE).

A conclusione della fase di costruzione del metodo, il principale risultato ottenuto è stata la definizione di una procedura integrata VaSAR, in cui le diverse fasi del processo di Valutazione Ambientale sono state integrate con le diverse fasi di un’Analisi di Rischio. Per ciascuna fase della procedura VaSAR così definita, sono state messe a punto opportune tecniche e strumenti volti, da una parte, a guidare il processo di approfondimento e di costruzione della base di conoscenza del territorio (Indicatori di pericolosità, esposizione e vulnerabilità; Tecniche di rappresentazione degli eventi), dall’altra, a supportare il processo di valutazione del Piano verso la definizione di Obiettivi, Alternative e Linee di Azione “sostenibili” (compatibili) sia sotto il profilo ambientale che dei rischi.

Infine, si è proceduto alla “verifica sperimentale” della procedura VaSAR. Quest’ultima è stata applicata all’analisi/valutazione di uno strumento urbanistico già approvato e valutato ai sensi della Direttiva 42/2001: la Variante del 2005 al Piano Urbanistico Generale del Comune di Falconara Marittima (AN). Oltre al fatto che il territorio in questione rappresenta un caso emblematico di sistema urbano esposto, contemporaneamente, a diverse tipologie di fattori di pericolosità natu-

rali (sismico, alluvionale, da frane) e tecnologici (Rischio incidente rilevante per un impianto di raffinazione di prodotti petroliferi dell'API), che dal 2001 sia stato riconosciuto dal Ministero dell'Ambiente e dalla Regione Marche come un'area "ad elevato rischio di crisi ambientale" (D.G.R. Marche, 2001), Falconara è stata scelta come area per la verifica sperimentale del metodo anche perché la VAS alla Variante del 2005 è considerata, nella letteratura di settore, un esempio di best practice.

Capitolo 1

Rischi, città, sostenibilità: elementi per un'integrazione

Nel 2001, nel saggio “I sette saperi necessari all’educazione del futuro”, il filosofo Edgar Morin ha sostenuto: <<L’avventura incerta dell’umanità continua nella sua sfera: l’avventura incerta del cosmo, nato da un evento impensabile, che prosegue in un divenire di creazioni e distruzioni. Una nuova coscienza comincia a emergere: il mondo umano, messo ovunque a confronto con le incertezze, è trascinato in una nuova avventura [...]. Dobbiamo imparare ad affrontare l’incertezza>>.

Come sarà meglio evidenziato successivamente, il “Rischio”, come base comune del vivere sociale odierno - e probabilmente futuro - è uno dei temi che può essere messo in relazione al concetto-fenomeno dell’incertezza. Secondo il sociologo tedesco Ulrich Beck, il “rischio” è diventato centrale nella società moderna per effetto della modernizzazione e dei suoi processi economici e tecnologici; la produzione di ricchezza è ormai intimamente legata alla produzione di rischi (Beck, 1986). L’Autore sostiene, infatti, che il rischio è un fenomeno legato al “modello” di sviluppo economico dominante che, insieme a beni, reddito e ricchezza, produce esternalità nell’ambiente e, quindi, anche rischi (Beck, 1986). Secondo l’economista Lepeirt, questo avviene perché, in ultima analisi, tale modello economico (capitalista-liberista) rimane ancora oggi il prodotto di una visione “illuminista” della storia e della natura. Le teorie economiche “classiche”, quindi, fondano i propri presupposti epistemologici su leggi incomplete rispetto a quanto ha permesso di far capire, in seguito, il “Secondo Principio della Termodinamica”, le leggi dell’Entropia, il ruolo delle “relazioni” all’interno di sistemi complessi, come i sistemi “naturalisti” (cit. in Tiezzi, 1999).

Il problema del “modello” di sviluppo odierno – basato essenzialmente sul consumo delle risorse naturali – si è affacciato nel dibattito scientifico internazionale di tutte le discipline (sociologia, economia, urbanistica, ecc.) dalla fine degli anni Settanta, con la pubblicazione del Rapporto del Club di Roma,

la graduale diffusione delle teorie economiche sullo “stato stazionario” di Herman Daly e, più tardi, del Rapporto Brundtland.

Superando le barriere di una cultura scientifica che ha da sempre relegato questi temi del rischio all’opera di figure fondamentalmente tecnico-ingegneristiche, dagli anni Ottanta anche la letteratura internazionale sul rischio e sui disastri ne è stata influenzata. Oggi i disastri sono visti infatti come il risultato delle interazioni tra due ambienti o macrosistemi complessi e in evoluzione: il sistema delle risorse naturali – che comprende anche i fattori di pericolosità – e il sistema delle risorse antropiche. Tra le influenze (negative) che il sistema antropico produce sui sistemi naturali è possibile comprendere le emissioni di sostanze tossiche nell’aria, nell’acqua, nel suolo ma anche l’urbanizzazione e la localizzazione di industrie a rischio in aree delle aree instabili che, in un ciclo di retroazione positiva, possono portare ad un incremento delle caratteristiche di pericolosità del territorio e ad una maggiore intensità e distruttività di determinati eventi calamitosi. Per questo il geografo americano Mileti ha sostenuto che i disastri, in ultima analisi, sono il prodotto di <<una concezione ristretta ed arretrata del rapporto tra Uomo-Natura>> (Mileti, 1999).

In questo Primo Capitolo, questi temi sono analizzati più nel dettaglio attraverso un approfondimento iniziale di termini e concetti come rischio, pericolosità, vulnerabilità, che saranno utilizzati, poi, nel seguito del lavoro. Successivamente si vedrà come la disciplina urbanistica, attraverso un approccio di tipo sistemico, ha inteso il rapporto città-eventi calamitosi e quale può essere il contributo che il governo delle trasformazioni urbane e territoriali può offrire nella prevenzione e mitigazione dei disastri. A fronte di tali elementi, saranno illustrati i temi al centro del dibattito internazionale sui disastri, come quelli dello sviluppo sostenibile e dei “cambiamenti climatici”.

1.1 Rischio, Pericolosità, Esposizione, Vulnerabilità

Il concetto di rischio è intimamente legato alla quotidianità dell'esistenza umana. Non a caso tale concetto è stato approfondito nei più diversi ambiti disciplinari (economia, scienze sociali, urbanistica, ecc.).

In generale è possibile affermare che "rischio" e "sicurezza" sono due concetti complementari (Menoni, 1997): si parla di "sicurezza" quando la soglia di rischio percepita dalla società è considerata accettabile. Un rischio comunemente accettato è per esempio prendere l'aereo. Poiché il numero degli incidenti aerei in un anno rappresenta una minima parte delle ore di volo complessive di tutti gli aerei, l'aereo è generalmente considerato un mezzo di trasporto "sicuro".

In diversi ambiti disciplinari, soprattutto di natura tecnico-ingegneristica, il rischio è considerato come il prodotto tra la probabilità di un evento e le conseguenze attese (danni) dall'evento stesso. Nelle discipline "territoriali", il rischio è sempre riconducibile al danno atteso ma è interpretato come risultante delle potenziali sollecitazioni che possono interessare una determinata area (la pericolosità), la quantità/valore/tipologia degli elementi investiti (esposizione) e la loro propensione al danno (vulnerabilità). In tale ambito, quindi, è possibile affermare che l'entità del danno atteso da un evento, quale un terremoto, un'alluvione o un incidente industriale, dipende sia dalle caratteristiche dell'agente di pericolo che dalle caratteristiche degli elementi investiti:

$$\text{Rischio (Danno atteso)} = f(P, E, V)$$

Il rischio, quindi, è interpretabile come una funzione della pericolosità, dell'esposizione e della vulnerabilità. In relazione a tale definizione è possibile anche affermare quindi che, a fronte di un medesimo evento calamitoso, sistemi diversi potranno subire danni diversi in ragione della quantità e della "qualità" degli elementi esposti e delle loro vulnerabilità.

Per quanto concerne la prima variabi-

le, la "pericolosità", essa può essere definita come la probabilità che un determinato fattore di pericolo, naturale o tecnologico, di una data intensità si manifesti in una determinata area entro un determinato intervallo di tempo. La pericolosità, quindi, è essa stessa funzione di tre variabili: l'intensità (I) o la severità dell'evento atteso; la sua distribuzione spaziale (S); la probabilità, intesa come possibilità che l'evento si manifesti in un determinato arco temporale (T).

La seconda variabile, l'esposizione, definisce la quantità e la qualità degli elementi e dei sistemi territoriali esposti al/ai fattore/i di pericolosità (UNISDR, 2009). In tale ambito per "quantità" si intende il numero (assoluto o relativo) di beni e attività esposte; mentre per "qualità" si è soliti fare riferimento ad aspetti più attinenti la dimensione "funzionale" oppure il valore economico dei beni e delle attività esposte. Nel caso di un'area agricola, per esempio, il pregio commerciale (qualità) delle colture; nel caso di un sistema edilizio, il suo valore storico-artistico; nel caso, invece, di una rete stradale, l'importanza gerarchico-funzionale (autostrada, strada urbana di scorrimento, strada locale, ecc.) del/i tratto/i.

Ampliando la questione degli aspetti quali/quantitativi del concetto di esposizione a sistemi più macroscopici, come le città, il problema si complica, in quanto ci si trova a dover definire il valore qualitativo di elementi e sistemi eterogenei, mutualmente dipendenti gli uni dagli altri. In tale ambito, alcuni studi hanno proposto una classificazione dell'esposizione urbana in "tipologie" di esposizione, che sono funzione del ruolo funzionale che un determinato sotto-sistema/elemento riveste all'interno del più complessivo sistema urbano: un'esposizione "fisica" – intesa come componente quantitativa di patrimonio esposto; un'esposizione "funzionale" o "sistemica", relativa invece alle relazioni e al ruolo che quel sotto-sistema/elemento urbano svolge nel resto del sistema complessivo (Cremonini, 1994; Galderisi et al., 2005; ARMONIA Project, 2006; ENSURE Project, 2010). La terza variabile, la "vulnerabilità", definisce la propensione a subire danno di un determinato elemento o sistema

di elementi territoriali esposti ad uno/più fattore/i di pericolosità (UNISDR, 2009).

Negli ultimi vent'anni, il concetto di vulnerabilità è stato oggetto di numerosi approfondimenti transdisciplinari (sociologia, economia, geografia, urbanistica, ecc.) che hanno permesso, anche in questo caso, di espanderne il dominio del concetto ad aspetti un tempo trascurati. La vulnerabilità, infatti, è stata per molti anni appannaggio quasi esclusivo di ambiti scientifico-disciplinari quali l'ingegneria strutturale che, se da una parte, hanno contribuito in modo considerevole a comprendere la dimensione fisica o strutturale della vulnerabilità dei manufatti edilizi, dall'altra hanno tralasciato l'approfondimento di altri aspetti, che concorrono al pari di edifici e infrastrutture alla vita delle città e dei sistemi territoriali. Tali aspetti comprendono, per esempio, le caratteristiche sociali e la struttura economica di un sistema urbano, oppure il suo grado di organizzazione funzionale, lo stato di alterazione delle risorse naturali, ecc.

La vulnerabilità sarà oggetto di maggiori approfondimenti nel Capitolo 2, in cui le diverse "facce" (ENSURE, 2010) del concetto saranno definite e approfondite più nel dettaglio a partire dalla ricostruzione del caso di studio: il disastro di New Orleans, impattata nel 2005 dall'uragano Katrina. Il motivo di tale approfondimento proprio sul concetto di vulnerabilità è determinato dal fatto che – come sarà meglio comprensibile in seguito – è proprio da tale variabile che dipende la "produzione" del danno a seguito di eventi calamitosi: teoricamente, infatti, un sistema o un elemento a vulnerabilità "zero" non subirà alcun danno a seguito, per esempio, di un evento sismico o alluvionale.

Un altro motivo dell'importanza data all'approfondimento del concetto di vulnerabilità è dato dal fatto che, proprio sulla vulnerabilità, il governo delle trasformazioni urbane e territoriali ha maggiore possibilità di incidere attraverso opportune strategie e azioni di mitigazione. Mentre, infatti, "intervenire" sui fattori di pericolosità può risultare, in molti casi, complicato o addirittura impossibile – come nel caso dei terremoti – sull'esposizione e sulla

vulnerabilità possono essere indirizzate invece azioni, interventi, norme, atti a ridurre i livelli: inibendo, per esempio, la localizzazione di attività in aree esposte a fattori di pericolosità; oppure delocalizzando le attività urbane a maggiore rischio; intervenendo sulla struttura fisica degli elementi esposti, in modo da renderli più resistenti alle sollecitazioni dell'agente di pericolosità, ecc.

In sintesi, quindi, la pericolosità, l'esposizione e la vulnerabilità concorrono a definire il livello di rischio di un determinato contesto territoriale. Una classificazione dei rischi che ormai fa parte del bagaglio terminologico comune a molte discipline è quella che, in riferimento alla diversa fonte di pericolosità, riconduce i rischi in "naturali" e "tecnologici" (o "antropici").

I rischi naturali sono riconducibili all'insieme di eventi in cui l'agente di pericolo è costituito da un fenomeno di origine naturale: rientrano in questa prima categoria i terremoti, le eruzioni vulcaniche, le frane, gli uragani, ecc. Con il termine "rischi tecnologici" o "antropici" - in alcuni ambiti anche "rischi ambientali" - si intendono, invece, quell'insieme di eventi in cui l'agente di pericolo è riconducibile, in qualche modo, alle attività antropiche: si pensi, per esempio, agli incidenti industriali, ai rilasci di sostanze tossiche da attività industriali in sede fissa o dal trasporto di merci pericolose, ecc.

Una classe di rischi che è stata solo negli ultimi vent'anni oggetto di maggiori approfondimenti, che possibile considerare come il "prodotto" di eventi naturali e tecnologici, sono i così detti rischi "NaTech". "NaTech", l'acronimo inglese di "Natural-Technological", individua una classe di eventi "concatenati" in cui l'agente primario della concatenazione è riconducibile ad un fattore di pericolosità naturale, che innesca poi uno o più eventi tecnologici indotti. Come si diceva, questa tipologia di eventi è stata oggetto di numerosi approfondimenti in letteratura solo negli ultimi vent'anni: uno dei primi lavori in tale ambito risale ai primi anni Ottanta (Showalter e Mayers, 1982). Successivi studi (Steinberg e Cruz, 1999, 2001; Clerc e LaClaire, 1994; Krausmann, 2010) hanno sviluppato il tema anche

attraverso la ricostruzione di diversi eventi NaTech avvenuti nel mondo, soprattutto in riferimento ai terremoti. Uno degli eventi che viene considerato in letteratura come maggiormente rappresentativo in tale ambito è il terremoto “Great Hanshin” del 17 Gennaio 1995 di Kobe, in Giappone. Questo non solo perché il terremoto di Kobe rappresenta il disastro naturale più distruttivo della storia del Giappone degli ultimi 70 anni - almeno prima che avvenisse l'ultimo evento di Fukushima (2011) - ma anche perché ha messo in luce, in tutta la sua tragicità, le debolezze, le carenze e i limiti delle politiche di prevenzione e mitigazione del rischio del paese considerato quasi universalmente come il più attento ed efficiente in questo ambito. La particolarità infatti dell'evento di Kobe non risiede solo nell'alto bilancio di morti e distruzione causati dal terremoto: circa 6.000 morti, quasi 60.000 feriti e danni rilevantissimi all'edificato. L'evento di Kobe può essere considerato più in generale come il risultato del fallimento del sistema urbano - inteso come insieme interagente di attività, funzioni, strutture fisiche e attori/comportamenti - nel suo complesso di rispondere all'evento sismico. La catena di eventi, impatti e danni che ha distrutto la seconda regione metropolitana più grande del Giappone si è innescata infatti a partire dalla rottura delle tubazioni del gas, causata dalle sollecitazioni del moto sismico. Dalla rottura delle tubazioni del gas si sono innescati, in una cascata di eventi e impatti secondari, incendi in tutta la città che, nel centro storico, era particolarmente vulnerabile a questo tipo di evento indotto; il materiale costruttivo caratteristico delle abitazioni della città storica era costituito, infatti, dal legno. I vigili del fuoco non erano pronti a rispondere a due emergenze diverse, quella sismica e quella causata dal fuoco: le abitazioni del centro storico hanno continuato quindi a bruciare per ore, contribuendo a propagare l'incendio al resto della città. Le cronache (Menoni, 2005) raccontano, poi, che l'esercito - sollecitato da più parti per supportare i vigili del fuoco in evidente difficoltà - non si fosse mosso in tempo a causa del rigido sistema di autorizzazioni istituzionali necessarie al suo arruolamen-

to che non potevano comunque arrivare a causa del fallimento delle linee telefoniche tra i diversi ministeri competenti. Un altro evento NaTech che può essere considerato paradigmatico di questa classe di rischi - soprattutto per le sue implicazioni sociali e ambientali (e quindi urbanistiche) - è l'evento di New Orleans. Come in altri eventi NaTech approfonditi in letteratura, il caso di New Orleans si caratterizza come un evento NaTech “multiplo”, in cui è difficile definire un confine netto tra fattori innescanti di origine “naturale” e “antropica”: l'uragano Katrina, infatti, è stato solo il primo di una serie di eventi e impatti secondari (la rottura degli argini, l'alluvione, i rilasci dagli impianti petroliferi, dalle condutture, ecc.) che hanno contribuito a generare la più distruttiva catastrofe degli Stati Uniti moderni (per un approfondimento dell'evento, si rimanda la Capitolo 2). Comunque, nonostante la significatività - largamente riconosciuta in letteratura - del rischio NaTech per i moderni insediamenti urbani e territoriali, la maggior parte degli ordinamenti nazionali e comunitari attuali del settore (in Europa ma anche nel resto del mondo) non contemplan ancora questa categoria di rischi tra quelli cui prestare la dovuta attenzione nella predisposizione delle politiche di sicurezza degli impianti industriali a rischio di incidente rilevante. Ciò significa che, in ultima analisi, i fattori di pericolosità naturali non sono ancora considerati nella pratica della prevenzione dei rischi quali sorgenti di un potenziale evento incidentale - al pari del così detto “errore umano” o del guasto accidentale. La ricerca di ulteriori criteri in base ai quali classificare i rischi può portare ad analizzare questi ultimi in base a due ulteriori variabili: lo spazio e il tempo. Per quanto riguarda l'estensione territoriale, una classificazione di base può essere definita in ragione dell'areale di impatto dell'evento/i calamitoso/i: generalmente molto esteso in caso di fenomeni sismici o alluvionali; limitato ma comunque potenzialmente molto rilevante (nel caso di più eventi che si verificano nello stesso arco temporale) in caso di eventi molto localizzati, come le frane o gli incidenti industriali. In relazione alla variabile tempo, è pos-

sibile classificare i rischi in base alla “durata” dell’impatto. Caratteristica comune di gran parte degli eventi calamitosi, siano essi naturali o antropici, è l’istantaneità dell’evento e, quindi, dell’impatto: tale caratteristica contraddistingue, infatti, sia alcuni rischi naturali, quali terremoti o le frane, sia alcuni eventi di matrice antropica, come gli incidenti industriali. Connotazione del tutto differente hanno, invece, i rischi così detti “striscianti”, come i fenomeni di inquinamento, che sono generalmente lenti o molto lenti nella manifestazione del danno, per esempio, sulla salute umana o sullo stato funzionale dei sistemi ecologici.

1.2. Rischi e governo delle trasformazioni: i disastri complessi

Nel precedente paragrafo, il concetto di rischio è stato approfondito a partire dalle tre variabili pericolosità, esposizione e vulnerabilità e, successivamente, sono state proposte diverse classificazioni dei rischi in funzione della sorgente di pericolosità e della loro possibile evoluzione spazio-temporale. In relazione alla classificazione fatta dei rischi in “naturali” e “tecnologici” – che connota ancora oggi la gran parte della normativa in materia – in questo paragrafo si dimostrerà come essa, in letteratura, sia stata largamente superata da una concezione degli eventi calamitosi in chiave “complessa”. Tale mutamento di approccio al tema può essere ricondotto al più generale cambiamento di paradigma – dal riduzionismo all’olismo, dalle cosiddette scienze esatte alle scienze della complessità – che ha investito il pensiero scientifico internazionale e, quindi, anche il governo delle trasformazioni urbane e territoriali a partire dalla fine degli anni Sessanta.

In Italia uno dei primi contributi che si caratterizza per l’innovatività di un approccio urbanistico al tema dei disastri è rappresentato dal saggio di Luciano Di Sopra “Gli aspetti spazio-temporali dei disastri: approccio urbanistico” (1981). In tale saggio, l’Autore definisce gli eventi calamitosi come fattori in grado di “rompere” o di mettere in crisi, non solo la struttura fisica del ter-

ritorio, ma anche quella rete di relazioni, materiali ed immateriali, tra i diversi elementi del sistema che costituiscono la città. Nell’ottica della città intesa come sistema, quindi, il fenomeno fisico (sisma, frana, ecc.) agisce come una “scarica di entropia” (Di Sopra, 1981) che colpisce, prima di tutto, la struttura fisica della città, la danneggia e, infine, interrompe le condizioni di stabilità che integrano la struttura fisica con la società.

In riferimento ad un approccio urbanistico al tema dei disastri l’Autore ha sottolineato, inoltre, come i disastri, <<generando conseguenze come la repentina e traumatica lacerazione di un’organizzazione territoriale e l’instaurazione di spinte arretranti economiche, culturali e politico decisionali>> (Di Sopra, 1981), agiscono in direzione opposta a quelle che sono le finalità proprie della disciplina: la progettazione di strutture e la crescita del grado di organizzazione di un contesto territoriale.

Un primo elemento che evidenzia l’importanza che il tema dei rischi riveste per la disciplina urbanistica può essere rintracciato, quindi, nel potenziale effetto che gli eventi naturali e tecnologici determinano rispetto allo scopo ultimo del governo delle trasformazioni urbane: la riduzione del grado di “disordine”, del livello di entropia dei sistemi urbani.

Un secondo elemento ha che fare con il ruolo che le politiche in materia di organizzazione delle aree urbane può avere nella “generazione” dei disastri. I disastri ricordava Ferguson (1999) sono <<il prodotto di una relazione inadeguata tra la struttura fisica e organizzativa>> di una società. Le scelte di uso del suolo possono, infatti, esporre parti del sistema urbano a determinate tipologie di pericolosità: nel caso, per esempio, della localizzazione di una zona residenziale in area alluvionale. In tale ambito è importante ricordare che, solo da trent’anni a questa parte, la maggiore consapevolezza sul tema del rischio ha permesso che alla localizzazione di attività nelle aree di pertinenza dei fiumi fosse posto un freno. Prima degli anni Ottanta, almeno nel nostro paese, la mancanza di attenzione della disciplina urbanistica al rispetto degli equilibri

geolitologici/naturali – unitamente alla diffusa assenza di piani in alcune aree del paese – ha permesso l'urbanizzazione di diverse aree soggette ad instabilità idrogeologica. Gli effetti di tali scelte passate sono stati pagati, in molti casi, dalle generazioni successive.

Oltre a determinare o incrementare il livello di esposizione a determinati fattori di pericolosità, le scelte di uso del suolo possono poi rappresentare anche fattori di potenziale amplificazione delle caratteristiche di pericolosità del territorio: si pensi al caso della localizzazione di attività inquinanti o di industrie a rischio di incidente rilevante in zone fortemente urbanizzate, alla cementificazione dei versanti instabili e delle aree di pertinenza dei fiumi. A New Orleans, per esempio, dagli anni Cinquanta fino a prima di Katrina, sono stati insediati diverse decine di impianti di raffinazione e di estrazione di petrolio (a causa della importante presenza di greggio nel sottosuolo) in un'area, il Golfo del Messico, storicamente soggetta ad uragani e alluvioni. Tali attività hanno, di fatto, portato ad una amplificazione del livello di rischio per tutta l'area; questo non solo per l'aumentato livello di patrimonio esposto (costituito appunto dalle attività industriali, da cui dipende in larga misura anche l'economia della zona) ma anche per il potenziale effetto tossico-nocivo delle sostanze estratte o utilizzate dalle industrie per la raffinazione che, durante l'uragano, col danneggiamento degli impianti a causa dell'alluvione, si sono riversate in tutta la regione.

Per quanto sin qui esposto è possibile affermare che il rapporto tra rischi e organizzazione delle aree urbane è caratterizzato da diversi "gradi" di complessità, in cui intervengono aspetti eterogenei: nella fonte e nella possibile evoluzione degli eventi, nelle possibili diverse scale di impatti e concatenazioni di danni, ecc. Nelle aree urbanizzate, il confine rigido e netto tra eventi "generati" dalla Natura ed eventi generati dall'Uomo sembra lasciare il posto ad una superficie "ibrida" (Mitchell, 1999) di eventi, che alcuni autori hanno definito un "mix di eventi naturali, tecnologici e sociali interagenti" (Mitchell, 1999; McEntire et al., 2002) o "eventi complessi" (ENSURE, 2010)

Il concetto di complessità, in letteratura, viene sempre più diffusamente associato al tema dei rischi: una complessità che dipende, come già affermato, dall'interazione tra fattori di pericolosità e sistemi territoriali, ma anche da variabili "intrinseche" ai fattori di pericolosità e ai sistemi territoriali.

Come sarà più specificamente dimostrato nel Capitolo 2, tali elementi sono generalmente tralasciati nella pratica delle analisi di rischio. Nella maggior parte dei casi, per esempio, quando si fa riferimento ad un evento, quale un terremoto o una frana, si tralascia il fatto che un medesimo fattore di pericolosità può avere caratteristiche di ripetitività nel tempo e/o nello spazio. Quando si analizzano gli eventi sismici, per esempio per valutare la vulnerabilità dei manufatti edilizi, generalmente si fa riferimento ad un evento specifico ed istantaneo, prendendo come riferimento gli eventi sismici passati e/o la classe di accelerazione sismica (pGA) più probabile in quella determinata zona. Cosa accadrebbe, in termini analitici, se tenessimo conto del fatto che lo stress cui un dato elemento strutturale è sottoposto potrebbe non essere quello solo istantaneo dovuto ad un evento primario (sisma) ma essere costituito da una molteplicità di eventi che si ripetono nel tempo (sciame sismici), come è avvenuto nel 2009 in Abruzzo? Anche alcuni eventi idrogeologici, come le colate rapide di fango, che hanno caratterizzato la catastrofe di Sarno del 1998, sono caratterizzate, non soltanto da una connotazione multi-sito, ma anche da un'elevata variabilità temporale (potendosi verificare in un arco temporale che va da pochi minuti a molte ore). Ancora, molti eventi calamitosi possono determinare l'innescare di altri eventi secondari, di matrice naturale, ad esempio le frane sismo-indotte, oppure innescare incidenti tecnologici, come nel caso degli eventi Natech.

Provitolo (2007) ha identificato varie "forme" di complessità dei disastri: alcune di queste sono connesse ad una "complessità strutturale" degli eventi, mentre altre fanno riferimento ad una complessità di scale spaziali e temporali. Altre, ancora, dipendono dalla complessità spaziale delle forme (edifici, infrastrutture, ecc.) che abitano lo

spazio. Queste diverse forme di complessità non si escludono l'una con l'altra ma possono combinarsi, come negli "eventi complessi".

Gli eventi complessi pongono una sfida rilevante per le città, che investe, da un lato, il campo delle analisi di rischio, richiedendo una minore settorializzazione degli approcci e una maggiore attenzione allo studio delle possibili articolazioni spazio-temporali di un medesimo evento e, contestualmente, un diverso approccio all'analisi di vulnerabilità, in cui si tenga conto non solo dei molteplici aspetti della vulnerabilità fisica che un evento complesso chiama in causa ma, soprattutto, le vulnerabilità in relazione alle possibili articolazioni spazio-temporali di un medesimo evento calamitoso o di una catena di eventi.

1.3. Rischi, sostenibilità

Come già evidenziato precedentemente, anche la letteratura internazionale sul rischio è stata influenzata, negli ultimi vent'anni, dal più generale processo di revisione, in chiave sistemica, dello studio e dell'interpretazione dei fenomeni naturali e antropici. A fronte

di tale mutamento paradigmatico, uno dei temi che ha ulteriormente contribuito allo sviluppo del dibattito sui rischi e sul ruolo delle attività antropiche svolgono in tali eventi è quello sulla sostenibilità.

Negli ultimi quindici anni, la necessità di integrare principi e pratiche per lo sviluppo sostenibile e principi e pratiche per la mitigazione dei rischi è stata evidenziata in diversi ambiti scientifici. La ricerca in questo ambito, infatti, è molto estesa e include contributi accademici e istituzionali. L'idea alla base di tali contributi è che è impossibile "progettare" uno sviluppo sostenibile duraturo delle città e dei territori senza tenere conto di uno dei fattori - gli eventi calamitosi - che si è dimostrato, negli scorsi decenni, come uno dei più critici proprio per lo sviluppo economico, sociale e per la conservazione dei sistemi ecologici degli insediamenti urbani e territoriali di tutto il mondo.

Nell'ambito del Progetto di ricerca Europeo SCENARIO sono stati individuati quattro principali "motori" o comuni denominatori del dibattito in letteratura che possono essere considerati altrettanti determinanti per l'integrazione tra politiche di prevenzione e mitigazione dei rischi e politiche per lo sviluppo



Figura 1.1 I motori per l'integrazione della prevenzione e mitigazione dei rischi all'interno della griglia teorica del concetto di sostenibilità (Fonte: SCENARIO, 2009)

sostenibile (Menoni e Margottini, 2010) (cfr. Figura 1.1).

Il primo determinante ha a che fare con la riconosciuta inadeguatezza degli attuali approcci alla prevenzione e mitigazione dei rischi. Dall'analisi del dibattito scientifico internazionale sul tema (cfr. Susman, O'Keefe e Wisner, 1983; Beatley, 1998; Godschalck, Beatley et al., 1999; Mileti, 1999; UNISDR, 2010) emerge chiaramente la necessità di andare oltre l'approccio classico alla conoscenza e alla prevenzione dei rischi, soprattutto per quanto attiene la legislazione e la "pratica" in tale ambito - in cui, a fronte di un generale approccio culturale ancora improntato ad affrontare l'emergenza, permangono, come si diceva in precedenza, approcci riduzionisti, fortemente orientati all'approfondimento di singoli fattori di rischio (più spesso di pericolosità) - per trovare <<modi nuovi per convivere con i rischi>> (ENSURE, 2009).

Tali argomenti saranno trattati più nel dettaglio nel Capitolo 2, qui basta ricordare che la necessità di trovare nuove modalità di prevenire i rischi e/o di imparare a "convivere" con l'incertezza (sociale, secondo determinante) ad essi connessa appare trasversalmente in tutta la letteratura sul rischio ma anche nei documenti internazionali sullo sviluppo sostenibile (United Nations Agenda 21, 1992, Dichiarazione di Johannesburg, 2002, ecc.) (terzo determinante). Tali fonti, negli scorsi venti anni, hanno, non solo evidenziato - come già detto - l'inadeguatezza delle attuali politiche di settore nel fronteggiare le catastrofi "moderne", ma anche "disegnato" un futuro possibile, in cui le perdite connesse disastri continueranno ad aumentare fino a quando un approccio più sostenibile non sia adottato in tutti gli ambiti politici, economici, sociali, tecnico-disciplinari, anche quelli connessi alla prevenzione e mitigazione degli eventi calamitosi.

I "cambiamenti climatici" - il quarto determinante dello schema in Figura XX - è possibile che incidano molto su questo "futuro" ipotizzato. Il IV Report dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007) ha infatti fornito nuove evidenze empiriche in merito all'impatto che le emissioni in atmosfera di Gas Serra (GHG) hanno

avuto negli ultimi 100 anni sull'equilibrio climatico globale. Il progressivo riscaldamento del sistema atmosferico ad opera dell'uomo sembra ormai essere inequivocabilmente provato: i calcoli presentati da IPCC confermano, con una confidenza molto alta (>90%), che l'incremento di temperatura registrato nell'ultimo secolo è frutto delle emissioni di gas serra ad opera dell'uomo. In tale ambito, il Report di IPCC ha anche previsto le possibili conseguenze di tale riscaldamento: un incremento della severità e frequenza dei fenomeni estremi come siccità, alluvioni, uragani e tempeste; un aumento del livello del mare da 0,18 a 0,59 m entro la fine del secolo, unito ad una più generale intensificazione degli impatti sulla produttività agricola e sulla salute umana.

Alla luce dello scenario ipotizzato - ancora ricco, è bene sottolinearlo, di incertezze - la necessità di un approccio "sostenibile" che guardi oltre il breve-medio termine sembra ormai evidente. Un contributo scientifico molto rilevante in tale ambito - anche perchè in controtendenza rispetto a quanto affermato e, ancora, perchè proveniente da uno dei più importanti ecologi contemporanei, ideatore della "Teoria di Gaia" - è quello proposto da James Lovelock nel volume "La rivolta di Gaia", scritto dall'Autore proprio nei giorni del disastro di New Orleans.

Secondo Lovelock, l'evento di New Orleans, ma anche lo Tsunami del 2004 nell'Oceano Indiano, <<hanno crudelmente rivelato il potere di vita e di morte che la Terra (Gaia) ha su di noi>> e, ancora: <<Ma ciò non è nulla se paragonato a ciò che potrebbe accadere in un futuro non lontano: stiamo abusando della Terra in misura tale da indurla a ribellarsi e ritornare alle elevate temperature in cui si trovava cinquantacinque milioni di anni fa; se ciò dovesse accadere, la maggior parte di noi e dei nostri discendenti andrà incontro alla propria fine>> (Lovelock, 2006).

Anche secondo Lovelock, quindi, i cambiamenti climatici rappresentano una minaccia reale per il futuro tanto più che, secondo l'Autore, non sembrano esserci più soluzioni riparatorie. Lovelock, infatti, affermava che, anche se, al 2005 (anno di pubblicazione del volume) tutte le emissioni di gas ser-

ra fossero state bruscamente interrotte quello stesso anno, era plausibile prevedere che il sistema atmosferico avrebbe comunque continuato la sua progressiva evoluzione verso stati di equilibrio più caldi. Gaia, infatti, <<si comporta come un singolo sistema capace di auto-regolazione, costituito da componenti fisiche, chimiche, biologiche e umane. Le interazioni e le retroazioni tra le parti componenti sono complesse e presentano una variabilità temporale e spaziale a scale diverse>>. In tale ambito, quindi, Lovelock ha evidenziato come l'approccio della sostenibilità alla soluzione di questo problema - i cambiamenti climatici - come più in generale di altri problemi ambientali attuali - soprattutto quelli legati all'uso dei combustibili fossili - sia ormai incompatibile con la situazione attuale in cui il sistema "Terra" si trova. Se <<lo sviluppo sostenibile rappresenta lo sforzo "continuo" di equilibrare e integrare i tre pilasti del benessere sociale, della prosperità economica e della protezione ambientale a beneficio delle generazioni presenti e future>>,

tale approccio è probabile che abbia <<per la civiltà umana lo stesso effetto della sua controparte, il "business as usual">>. L'errore alla base dei due approcci, infatti, risiede nella convinzione che <<uno sviluppo ulteriore sia possibile e che la Terra possa continuare più o meno come ora (a fornire risorse) per almeno la prima metà di questo secolo" (Lovelock, 2005); ancora: <<Duecento anni fa, quando il cambiamento climatico era lento o inesistente, avremmo avuto il tempo per stabilire uno sviluppo sostenibile [...]. Ma ora è decisamente tardi: il danno è già stato fatto>>.

Al di là delle idee esposte e delle soluzioni che Lovelock propone per il presente, le "visioni" contenute nel Volume rappresentano un elemento di importante riflessione per il tema dei "rischi" e della relazione tra rischi e "città". Tale riflessione, sul ruolo che i cambiamenti climatici avranno nello sviluppo delle città del futuro, rappresenta infatti uno dei temi di maggiore discussione nell'attuale dibattito di letteratura sui rischi.

Capitolo 2

Rischi e processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali

2.1.

Approccio classico alla conoscenza e alla prevenzione e mitigazione dei fenomeni calamitosi

2.1.1. Analisi di rischio

L'analisi di rischio è un complesso processo conoscitivo riconducibile ad una serie di fasi presentate nel dettaglio in Tabella 2.1.

Le prime due fasi di Tabella 2.1 corrispondono a quella che, fondamentalmente, può essere definita una “analisi delle caratteristiche di pericolosità” di un determinato ambito territoriale.

Le analisi di pericolosità presentano difficoltà significative, in quanto orientate a definire, attraverso gli strumenti del metodo scientifico, caratteristiche di fenomeni per definizione “aleatori”, come i fenomeni calamitosi; non a caso una delle tecniche che più di sovente accompagna la definizione delle caratteristiche di pericolosità è l'analisi statistica.

Per la “**valutazione della pericolosità**” di una determinata area vengono generalmente considerati (Pizzonia e Pizzonia, 2011): dove e quando si sono verificati in passato i fenomeni calamitosi; l'intensità con cui si sono verificati; le zone in cui potrebbero verificarsi in futuro. Come affermato nel capitolo 1, infatti, la “pericolosità” è funzione di tre variabili: l'intensità (I) o la severità dell'evento atteso; la sua distribuzione spaziale (S); la probabilità, intesa come possibilità che l'evento si manifesti in un determinato arco temporale (T). **Espressa a partire dal concetto di “periodo di ritorno” (gli anni trascorsi tra due eventi con caratteristiche simili)** – a cui di sovente ricorrono gli strumenti urbanistici per la prevenzione e mitigazione – **la pericolosità si può definire come la “probabilità annuale di superamento”**: $P(T) = 1/P$ (Gisotti, 2009).

Nel caso del rischio sismico la probabilità di superamento (anche detta di “eccedenza”) viene comunemente riferita ad un parametro (intrinseco) descrittivo del moto del terreno, il “picco di accelerazione al suolo” (Figura 2.1). Per il rischio alluvioni, invece, una delle

metodologie maggiormente praticata, almeno nel nostro paese, prevede che, alla definizione della “probabilità di superamento” concorra, oltre al “periodo di ritorno”, anche la “vita media” dell'opera di protezione dalla piena alluvionale considerata (Gisotti, 2009):

$$P_t = 1 - (1 - 1/T)^t$$

Se, per esempio, per un argine è stato assunto t (vita media dell'argine) pari a 50 anni e il tempo di ritorno della piena presa in esame è di 200 anni, ne consegue un valore di pericolosità pari a 0,22. Questo determina che, durante la vita dell'argine, questo ha il 22% di probabilità di non resistere a una piena con tempo di ritorno di 200 anni. La pericolosità ovvero la probabilità di un allagamento che causi danni, di conseguenza, è la stessa per tutti gli elementi territoriali esposti (edifici, infrastrutture, ecc.), a protezione delle quali l'argine è stato costruito (Gisotti, 2009).

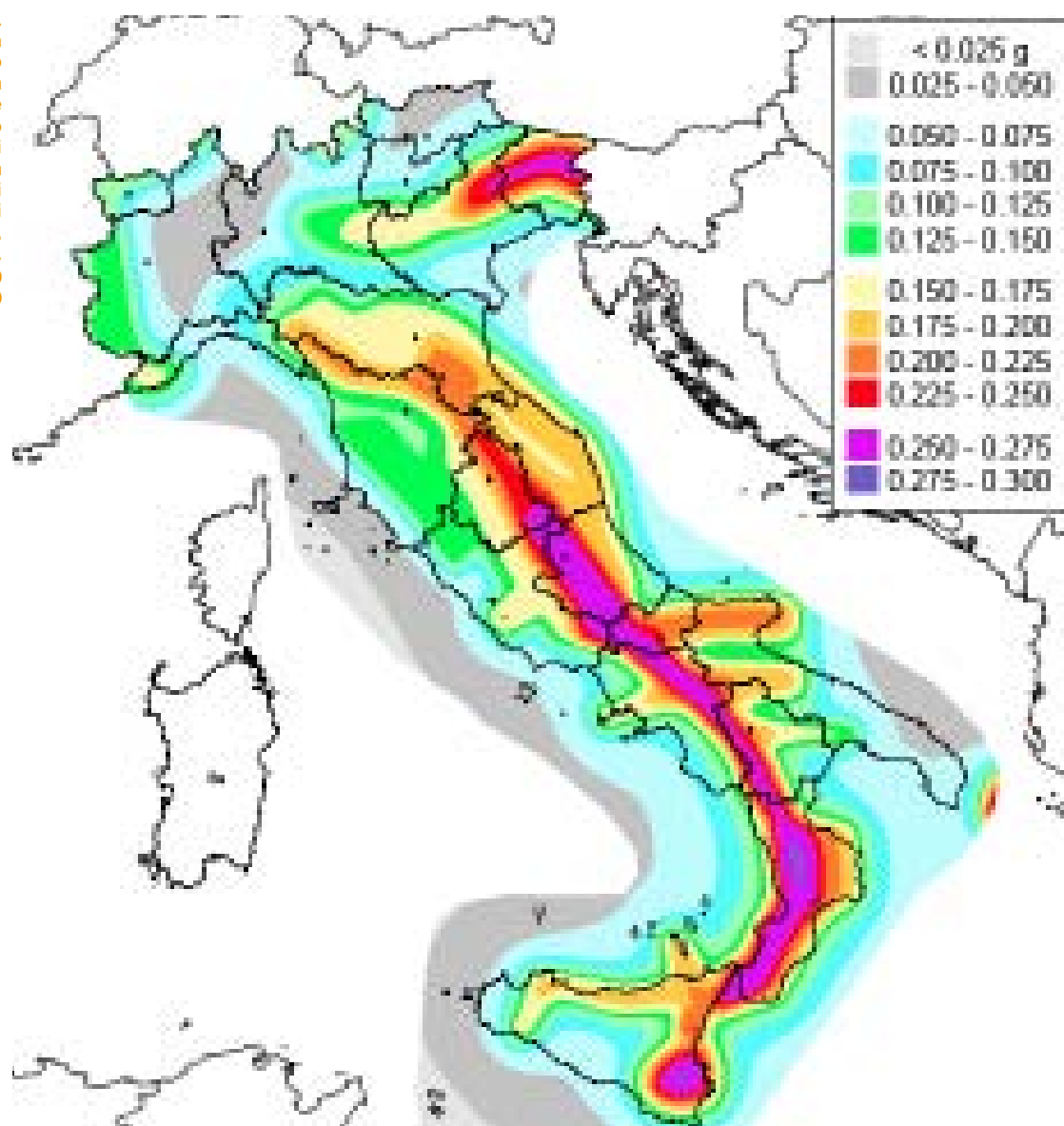
Come è possibile intuire, tra le due metodologie descritte – quella per il rischio sismico e quella per il rischio alluvioni – sussiste una diversa interpretazione della “pericolosità” che, da una parte, è funzione delle sole caratteristiche dell'agente di pericolo (la PGA sismica), dall'altra, è funzione dell'agente di pericolo ma anche degli effetti immaginabili per l'argine e quindi, per tutti gli elementi esposti. Tali diverse interpretazioni corrispondono a due degli approcci maggiormente utilizzati in ambito analitico per la definizione delle caratteristiche di pericolosità: l'approccio probabilistico (“risk based”) e quello deterministico (in inglese, “consequence based”) (Amendola, 2001).

Tali diversi approcci connotano, in misura diversa, anche la pratica per le analisi di rischio “tecnologico”, come quella per gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (Christou e Porter, 1999; Amendola, 2001). In tale ambito, quando si fa riferimento all'approccio deterministico non si tiene conto della “probabilità di accadimento” di un determinato evento incidentale, ma ci si riferisce solo all'intensità dell'impatto e conseguentemente dei danni potenzialmente arrecabili a persone e cose. In

Tabella 2.1 Le fasi di un'analisi di rischio (Gisotti, 2009)

Fase	Descrizione della Fase
1 Descrizione dello stato della natura	Identificazione delle diverse sorgenti di rischio
2 Valutazione della pericolosità	Stima della probabilità di occorrenza in un determinato luogo, a seconda delle diverse intensità con cui l'evento calamitoso preso in considerazione si è manifestato nel passato;
3 Definizione degli elementi a rischio	Definizione del "quadro socio-economico" del conteso di analisi, attraverso la identificazione degli elementi esposti e del loro valore (economico)
4 Valutazione della vulnerabilità	Stima della propensione al danno
5 Valutazione del rischio	Consiste nella combinazione delle informazioni sulla pericolosità e sull'esposizione/vulnerabilità
6 Definizione del rischio accettabile	Definizione delle soglie di rischio accettabili o tollerabili sulla base dei fattori locali di tipo socio-economico

Figura 2.1
 Mappa di pericolosità
 sismica del territorio
 nazionale espressa in
 termini di accelerazione
 massima del suolo
 con probabilità di
 eccedenza del 10% in
 50 anni
 riferita a suoli rigidi
 ($V_s > 800$ m/s; cat.A,
 punto 3.2.1 del 30 D.M.
 14.09.2005)
 (Fonte: www.ingv.it)



questo modo si evitano i problemi connessi alle incertezze che il calcolo delle probabilità necessariamente determina, ma la valutazione viene ristretta ad una casistica predefinita di eventi “immaginabili” (Christou e Porter, 1999). Negli stabilimenti RIR quest’approccio è di solito usato per definire le conseguenze del “peggiore scenario immaginabile” per un dato stabilimento e si basa sull’idea che, a vantaggio di sicurezza, se si prendono provvedimenti per difendersi dallo scenario peggiore, allora si è al sicuro anche rispetto agli scenari minori (Christou e Porter, 1999). Una delle maggiori criticità di tale approccio è che, riferendosi a scenari “immaginabili”, comporta una scelta ovvero una “valutazione”, che può essere influenzata dal considerare solo gli scenari ritenuti più verosimili. Come sarà meglio comprensibile in seguito, proprio tali valutazioni riferite alla costruzione degli argini a protezione del sistema urbano dalle alluvioni, hanno determinato a New Orleans l’alluvione che ha prodotto i danni molto rilevanti nella città già colpita dall’uragano Katrina.

L’approccio “probabilistico” o più comunemente ancora gli “approcci misti” (deterministico-probabilistico) rappresentano i modelli di riferimento verso cui la pratica delle analisi di pericolosità industriale, ma anche in altri ambiti, sembra convergere; essi richiedono, però, lunghe e costose elaborazioni e anche la capacità di interpretare l’incertezza associata alla definizione probabilistica degli eventi descritti, che rimangono comunque “aleatori”.

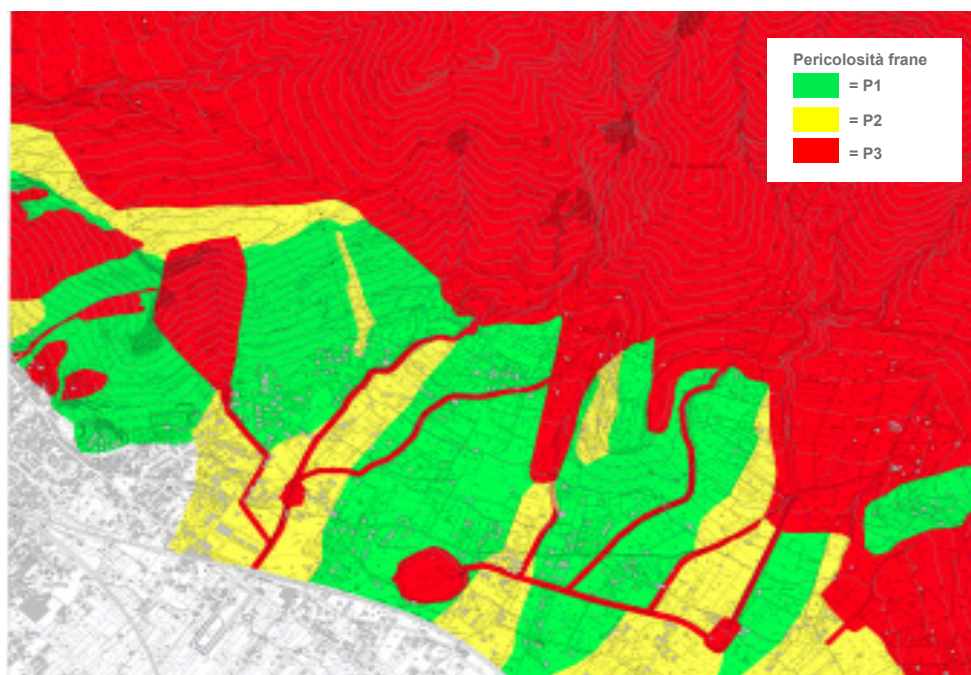
In determinati casi, come per esempio nel caso delle frane, le difficoltà connesse a “quantificare” la probabilità di accadimento del fenomeno, per

l’elevato numero di variabili connesse, possono portare l’analisi di pericolosità ad utilizzare accorgimenti e/o semplificazioni, che fanno riferimento alla componente “spaziale” del fenomeno più che a quella “temporale”, per misurare la pericolosità in termini comparativi/relativi, invece che assoluti. Nel caso delle frane, l’ostacolo principale alla definizione della probabilità di accadimento risiede nella necessità di dover stimare, in termini quantitativi, la probabilità di occorrenza del fenomeno franoso analizzato; essa è però funzione di parametri “intrinseci” al versante in frana – come il tempo di ritorno, da approfondire attraverso lo studio storico dei fenomeni franosi – ma anche “ambientali”, come le piogge, i terremoti, l’azione antropica che, per la frana, svolgono il ruolo di “fattori di innesco”. Per le frane, quindi, una metodologia speditiva seguita in diversi contesti – come per esempio nei Piani di Bacino – fa uso di “previsioni spaziali” (Pizzonia e Pizzonia, 2011) che portano alla stima di pericolosità di un versante rispetto ad un altro/i, senza entrare nel merito della probabilità di attivazione del singolo versante in termini assoluti. In questo caso, quindi, lo strumento principale attraverso cui viene prima definito e poi rappresentato il dato sulla pericolosità è la “Mappa della pericolosità” (Figura 2.2). Una delle tendenze maggiormente consolidate è articolare tali mappe in classi omogenee di pericolosità, cosicché ciascuna porzione del territorio di riferimento risulta classificata in livelli di pericolosità. Per le frane, tale articolazione viene definita in ragione di un intervallo, da P0 a P3, che corrispondono ai valori massimi e minimi di pericolosità (cfr. Tabella 2.2).

Tabella 2.2 Classificazione delle aree a pericolosità da frane (Pizzonia e Pizzonia, 2011)

Pericolosità	Descrizione	
P0	Nulla	Non sono presenti o possibili fenomeni franosi
P1	Moderata	Zone in cui sono presenti solo frane stabilizzate non più riattivabili nelle condizioni climatiche attuali a meno di interventi antropici
P2	Media	Zone in cui sono presenti frane quiescenti per la cui riattivazione ci si aspetta tempi pluriennali o pluridecennali
P3	Alta	Zone in cui sono presenti frane attive, continue e/o stagionali

Figura 2.2
 Mappa di pericolosità
 da frane del Comune
 di Sarno (Sa)
 (Fonte: Autorità di
 Bacino del Sarno)



La terza e la quarta fase della procedura di Analisi di Rischio presentata in Tabella 2.1 costituiscono approfondimenti che, di norma, seguono la determinazione delle caratteristiche di pericolosità di una determinata area.

Come già anticipato nel Capitolo 1, nelle analisi di rischio la **definizione dell'esposizione** a determinati fattori di pericolosità (Terza fase) viene generalmente eseguita attraverso l'uso di metodi e tecniche (descrittori, parametri, indicatori, ecc.) finalizzati a stimare la rilevanza quali/quantitativa delle attività antropiche presenti in un determinato ambito, per esempio in termini di: persone, proprietà, sistemi e relativi elementi (ISDR, 2009). La necessità di tenere conto di tali fattori – attinenti diverse tipologie di elementi e funzioni antropiche e naturali – ha portato la ricerca sul tema allo sviluppo di una vasta gamma di metodi e tecniche, che spaziano dalla definizione del valore economico di ciascun elemento a rischio alla considerazione “integrata” dei suoi molteplici valori. In alcuni contesti sperimentali, per esempio, è stato proposto di articolare l'esposizione in tipologie, che variano da una esposizione “fisica” e “di sistema” (cfr. Cremonini, 1998) a esposizioni di tipo “funzionale”, “strategica”, “economica” e “storico-culturale” (ARMONIA,

2006). Indipendentemente dai termini utilizzati, tali tipologie di esposizione sono state definite al fine di tenere conto di fattori – spesso trascurati nella pratica delle analisi di rischio – non direttamente relazionabili alla dimensione quantitativa ed economica del patrimonio esposto di un determinato contesto territoriale, ma anche alla sua dimensione “funzionale”, che attiene le “relazioni” che sussistono tra i diversi elementi e sistemi territoriali esposti più che il loro numero o quantità.

Nonostante tali avanzamenti, in diversi contesti operativi – come per esempio in diversi Piani di Bacino – il valore economico rappresenta ancora il principale riferimento qualitativo preso in considerazione. In Tabella 2.3 viene presentato l'esempio della Matrice predisposta e utilizzata dall'Autorità di Bacino per il Po per la definizione del patrimonio esposto al rischio alluvioni, in cui è possibile evidenziare come il calcolo del “valore” delle attività esposte sia stato proposto in relazione ad un “valore economico unitario” espresso in termini monetari.

Come già anticipato nel Capitolo 1, il termine “**vulnerabilità**” indica la **propensione degli elementi esposti (persone, beni o attività) a subire danni al verificarsi di un evento (ISDR, 2009)**. Essa rappresenta, quindi, una misura

Tabella 2.3 Definizione dell'esposizione e vulnerabilità per l'Autorità di bacino del Po (Pizzonia e Pizzonia, 2011)

Elementi a rischio	Valore quantitativo (unità di misura)	Valore economico unitario (milioni di lire, 1995)	Vulnerabilità
Residenti totali	Numero	20	1
Superficie delle abitazioni	Mq	1,5	0,1
Addetti industriali	Numero	90	0,5
Superficie agraria utilizzabile	Mq	15	0,35
Lunghezza autostrade	Km	4000	0,1
Lunghezza strade statali	Km	1500	0,2
Presenze turistiche	Numero	30	1
Ospedali	Numero	15000	0,3

della propensione al danno dell'esposto. Il termine così inteso è entrato a far parte del bagaglio concettuale e operativo delle analisi di rischio solo di recente. Soprattutto in passato, infatti, il termine veniva utilizzato come sinonimo di "danno" (grado di perdite). È solo a partire dalla fine degli anni Settanta che il campo di indagine sulla vulnerabilità subisce un progressivo ampliamento (cfr. Birkmann, 2006), anche grazie ad apporti di ambiti disciplinari eterogenei e una volta non direttamente impegnati in tali campi, come la sociologia, l'economia e l'urbanistica. Tale tema, infatti, è stato per molti anni appannaggio esclusivo di ambiti disciplinari quali l'ingegneria strutturale/sismica; non a caso, gli aspetti connessi alla definizione della vulnerabilità sismica degli edifici sono tra quelli ancora oggi maggiormente formalizzati nella pratica per le analisi di rischio in Italia. In tale ambito, l'esperienza delle schede per il censimento della vulnerabilità degli edifici residenziali e strategici predisposte dal Gruppo Nazionale Difesa Terremoti (cfr. Figura 2.3) è stata quella che ha trovato maggiore seguito, tanto da essere adottata in diverse regioni italiane al fine di mappare le attrezzature strategiche a maggiore rischio in caso di evento sismico (cfr. per esempio, O. R. Campania n. 3274/2003). In generale è possibile affermare che, nella pratica delle analisi di vulnerabilità, si sono sviluppati due approcci

distinti alla conoscenza, basati su presupposti disciplinari diversi: da una parte le scienze naturali-fisiche ("hard sciences"), dall'altra le scienze sociali (Ensure, 2010). La prospettiva "fisica" allo studio della vulnerabilità domina la letteratura "ingegneristica" sul tema, dove l'enfasi è posta soprattutto sulla "pericolosità" e sui possibili impatti derivanti per l'ambiente costruito, tralasciando il ruolo che i sistemi e i comportamenti umani svolgono nella diversa "produzione" della propensione al danno. Al contrario, la prospettiva "sociale" allo studio della vulnerabilità pone l'accento sul ruolo fondamentale svolto dai sistemi antropici nella potenziale produzione del danno. In tale ambito, quindi, l'attenzione è diretta fondamentalmente a mettere in evidenza quegli aspetti – anche attinenti la dimensione fisica-strutturale del patrimonio edilizio – che riducono la capacità dei sistemi antropici di fronteggiare uno o più eventi.

Come si diceva, per quanto concerne il rischio sismico, trent'anni di approfondimenti nel campo della vulnerabilità strutturale hanno prodotto una vasta gamma di metodi e tecniche di analisi che, in linea generale, possono essere articolate in funzione della:

- "natura" degli elementi esposti (singoli edifici, ponti, strade, ecc.);
- "scala" spaziale di analisi (scala locale, regionale-territoriale).

Figura 2.3
Esempio di scheda di
censimento della Vulne-
rabilità Sismica per gli
Edifici
(Fonte: GNDT, 2005)

I DATI IDENTIFICATIVI		II DATI IDENTIFICATIVI		III DATI IDENTIFICATIVI	
PARAMETRO	Classe	Descr. det.	ELEMENTI DI VALUTAZIONE		DEFINIZIONE - PUNTI MASSI
I			Nome nuovo costruttore (classe A ₁)	<input type="checkbox"/>	Parametro 2: Dimensione planimetrica Tipologia edilizia richiesta n. DTMG Misure in Ax, Ay, Az, Azim (m) Massimo in Ax, Ay, Az (m) Dist. in Ax, Ay, Az Dist. = 1/30 o $PA = \frac{Ax^2 + Ay^2 + Az^2}{3}$ o $PA = \frac{Ax + Ay + Az}{3}$ $PA = \frac{Ax + Ay + Az}{3}$
II			Indirizzo (civico)	<input type="checkbox"/>	
III			Numero edifici n	<input type="checkbox"/>	
IV			Area totale coperta A _{tot} (mq)	<input type="checkbox"/>	
V			Area A ₁ (mq)	<input type="checkbox"/>	
VI			Area A ₂ (mq)	<input type="checkbox"/>	
VII			Area A ₃ (mq)	<input type="checkbox"/>	
VIII			Area A ₄ (mq)	<input type="checkbox"/>	
IX			Area A ₅ (mq)	<input type="checkbox"/>	
X			Area A ₆ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XI			Area A ₇ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XII			Area A ₈ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XIII			Area A ₉ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XIV			Area A ₁₀ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XV			Area A ₁₁ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XVI			Area A ₁₂ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XVII			Area A ₁₃ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XVIII			Area A ₁₄ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XIX			Area A ₁₅ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XX			Area A ₁₆ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXI			Area A ₁₇ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXII			Area A ₁₈ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXIII			Area A ₁₉ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXIV			Area A ₂₀ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXV			Area A ₂₁ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXVI			Area A ₂₂ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXVII			Area A ₂₃ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXVIII			Area A ₂₄ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXIX			Area A ₂₅ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXX			Area A ₂₆ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXXI			Area A ₂₇ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXXII			Area A ₂₈ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXXIII			Area A ₂₉ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXXIV			Area A ₃₀ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXXV			Area A ₃₁ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXXVI			Area A ₃₂ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXXVII			Area A ₃₃ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXXVIII			Area A ₃₄ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XXXIX			Area A ₃₅ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XL			Area A ₃₆ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XLI			Area A ₃₇ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XLII			Area A ₃₈ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XLIII			Area A ₃₉ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XLIV			Area A ₄₀ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XLV			Area A ₄₁ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XLVI			Area A ₄₂ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XLVII			Area A ₄₃ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XLVIII			Area A ₄₄ (mq)	<input type="checkbox"/>	
XLIX			Area A ₄₅ (mq)	<input type="checkbox"/>	
L			Area A ₄₆ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LI			Area A ₄₇ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LII			Area A ₄₈ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LIII			Area A ₄₉ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LIV			Area A ₅₀ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LV			Area A ₅₁ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LVI			Area A ₅₂ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LVII			Area A ₅₃ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LVIII			Area A ₅₄ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LIX			Area A ₅₅ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LX			Area A ₅₆ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXI			Area A ₅₇ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXII			Area A ₅₈ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXIII			Area A ₅₉ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXIV			Area A ₆₀ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXV			Area A ₆₁ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXVI			Area A ₆₂ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXVII			Area A ₆₃ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXVIII			Area A ₆₄ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXIX			Area A ₆₅ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXX			Area A ₆₆ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXI			Area A ₆₇ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXII			Area A ₆₈ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXIII			Area A ₆₉ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXIV			Area A ₇₀ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXV			Area A ₇₁ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXVI			Area A ₇₂ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXVII			Area A ₇₃ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXVIII			Area A ₇₄ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXIX			Area A ₇₅ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXX			Area A ₇₆ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXI			Area A ₇₇ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXII			Area A ₇₈ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXIII			Area A ₇₉ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXIV			Area A ₈₀ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXV			Area A ₈₁ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXVI			Area A ₈₂ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXVII			Area A ₈₃ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXVIII			Area A ₈₄ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXIX			Area A ₈₅ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXX			Area A ₈₆ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXI			Area A ₈₇ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXII			Area A ₈₈ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXIII			Area A ₈₉ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXIV			Area A ₉₀ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXV			Area A ₉₁ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXVI			Area A ₉₂ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXVII			Area A ₉₃ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXVIII			Area A ₉₄ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXIX			Area A ₉₅ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXX			Area A ₉₆ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXXI			Area A ₉₇ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXXII			Area A ₉₈ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXXIII			Area A ₉₉ (mq)	<input type="checkbox"/>	
LXXXXXIV			Area A ₁₀₀ (mq)	<input type="checkbox"/>	

Alcune tecniche, poi, possono essere definite “dirette”, perché finalizzate a stimare una effettiva previsione dei danni causati da un determinato fattore di pericolosità, oppure “indirette”, in quanto finalizzate a stabilire una correlazione statistica tra vulnerabilità e pericolosità, attraverso l’uso di indici. Ancora, alcuni approcci utilizzano tecniche quantitative di analisi – attraverso metodi probabilistici e/o deterministici – oppure tecniche qualitative, attraverso le quali si giunge a “descrivere” la vulnerabilità in termini comparativi (“Bassa”, “Media”, ecc.).

In riferimento alla scala di analisi, a scala urbana-territoriale, gli approcci conoscitivi sono basati su metodologie cosiddette “empiriche”, perché valutano la vulnerabilità a partire dall’osservazione e dalla interpretazione statistica della distribuzione dei danni occorsi in eventi sismici passati. Tra i metodi empirici quelli che hanno avuto maggiore utilizzazione nella pratica delle analisi di vulnerabilità sono le “Matrici

di Danno” e le “Curve di vulnerabilità” (cfr. figura 2.4), finalizzate, fondamentalmente, a calcolare la probabilità di raggiungere un determinato livello di danno a partire dalla classe di intensità macrosismica e dalla tipologia edilizia di un determinato edificio, preso come riferimento-modello per tutti gli edifici di una determinata area. Alla base di tali metodi c’è quindi l’assunzione che gli edifici che presentano una stessa tipologia edilizia dimostreranno statisticamente lo stesso comportamento sismico, quando sottoposti a terremoti di una medesima intensità.

A scala locale, invece, l’analisi di vulnerabilità è generalmente fondata su basi “meccaniche” (Ensure, 2009) e viene implementata considerando le caratteristiche strutturali dei singoli edifici e le caratteristiche locali del suolo. Uno dei più grossi limiti di tali metodi, soprattutto quelli empirici – che spesso rappresentano la base per la definizione di indici aggregati di vulnerabilità per la realizzazione di Mappe di rischio - con-

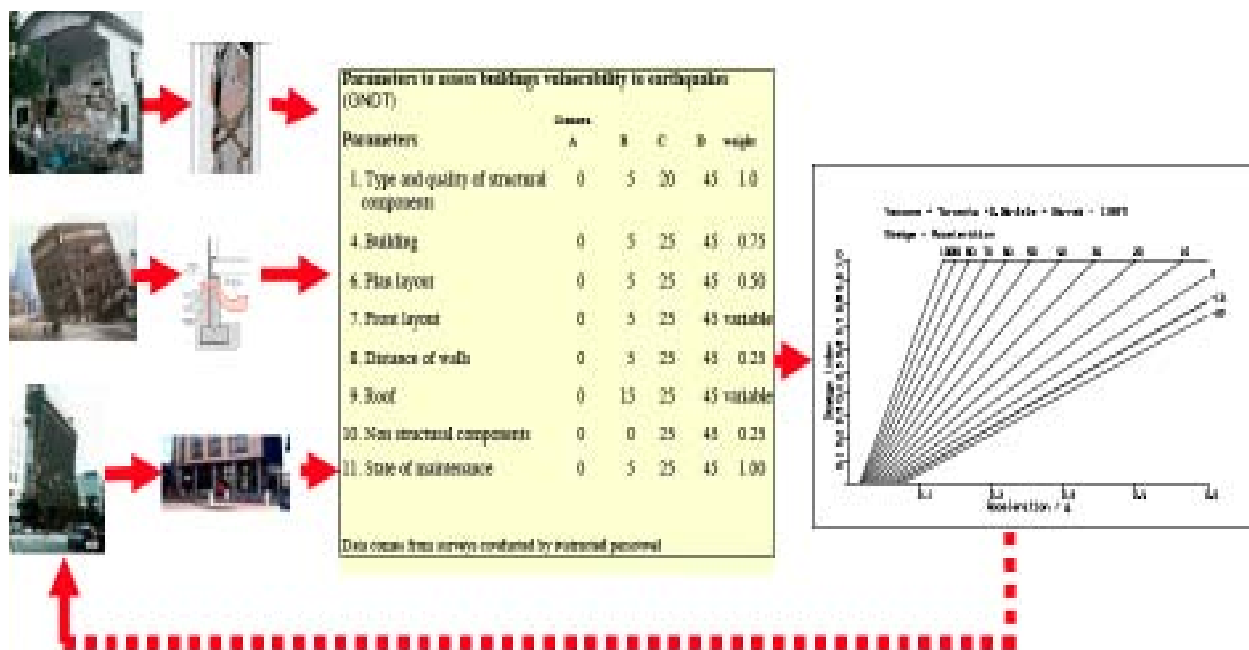


Figura 2.4
Esempio di Curve di vulnerabilità ottenute a partire da un preventivo rilevamento dei danni causati da un sisma su determinate tipologie di strutture edilizie (Fonte: Ensure, 2009)

siste nel fatto che il comportamento del sistema urbano, in caso di evento sismico, viene analizzato a partire dal comportamento sismico dei singoli edifici, il che equivale a dire che la vulnerabilità del sistema urbano è uguale alla somma delle vulnerabilità dei suoi singoli elementi e sottosistemi (Armonia, 2006; Menoni e Galderisi, 2007; Ensure, 2009). Come sarà meglio dimostrato in seguito, proprio il superamento di tale approccio – fondamentalmente “riduzionista” – è stato alla base di diverse ricerche e approfondimenti sul tema che hanno portato il concetto di vulnerabilità ad espandersi ad aspetti un tempo trascurati.

Come è stato affermato in precedenza, ad esclusione del rischio sismico, i metodi e le tecniche per l’analisi della vulnerabilità rimangono ancora in una fase sperimentale. Un esempio, in tale ambito, può essere fatto in riferimento alle assunzioni definite dalla Autorità di Bacino per il Po per la realizzazione delle Mappe di rischio alluvionale presentate in Tabella 2.3 (terza colonna), in cui è possibile evidenziare come, per i diversi elementi esposti, il livello

di vulnerabilità sia stato assegnato su base deterministica, definendo a priori delle categorie di elementi vulnerabili. Secondo diversi autori, comunque, la più grossa lacuna attuale in tema di analisi di vulnerabilità è rappresentata dalla scarsità di riferimenti operativi, ma anche sperimentali, per la valutazione della propensione al danno delle risorse naturali (Colletta, 2001; Ensure, 2009).

2.1.2. Prevenzione e mitigazione

Secondo la Legge 225/1992 che ha istituito in Italia il Servizio Nazionale di Protezione Civile, la “prevenzione” consiste in quell’insieme di <<attività volte ad evitare o ridurre al minimo la possibilità che si verifichino danni conseguenti agli eventi calamitosi, anche sulla base delle conoscenze acquisite per effetto delle attività di previsione>>. La prevenzione degli eventi calamitosi si effettua, quindi, attraverso le attività conoscitive implementate nell’ambito della “previsione”; mentre a quest’ultime, come già affermato, concorrono professionalità di tipo tecnico-scientifico, spesso afferenti a

discipline quali la geologia, la fisica terrestre, la geotecnica, per le attività di prevenzione sono necessarie, oltre alle professionalità tecniche, altre figure cui generalmente si fa riferimento come ai “decisori” politico-istituzionali, a cui viene demandata per legge la decisione sul livello di rischio che la comunità è disposta ad “accettare”.

Da un punto di vista tecnico, per “prevenzione” si intende quell’insieme di attività e/o di interventi finalizzati a evitare un fenomeno calamitoso, quando possibile; oppure a controllare o rallentare la sua evoluzione; a predisporre le protezioni possibili per evitare o attenuare gli effetti negativi dei fenomeni (Pizzonia e Pizzonia, 2011). In termini tecnici ci si riferisce, invece, alla “mitigazione” come a quell’insieme di misure che rendono possibile la “moderazione e/o la diminuzione delle perdite e dei danni” che un determinato fenomeno può arrecare agli elementi esposti. Questo, fondamentalmente, attraverso il “controllo” dei fenomeni – se possibile – e/o la riduzione dell’esposizione e della vulnerabilità (Pizzonia e Pizzonia, 2011).

Le attività di prevenzione e mitigazione dei rischi vengono frequentemente articolate in “strutturali” e “non strutturali”. Gli interventi “non strutturali” di prevenzione e mitigazione compren-

dono: vincoli inibitori e cautelativi relativi all’uso del suolo e alla costruzione dei manufatti, imposti dagli strumenti urbanistici, generali e settoriali; le assicurazioni contro i rischi di catastrofe (Gisotti, 2009). Gli interventi strutturali, invece, si riferiscono a quell’insieme di opere, strutture, manufatti destinati alla messa in sicurezza degli elementi esposti ad un fattore di pericolosità, come per esempio gli interventi sui manufatti edilizi, gli argini fluviali o le “casse di espansione” per ridurre il pericolo di alluvioni.

Nell’ambito del Progetto di ricerca europeo “Armonia” è stata proposta la seguente articolazione delle attività di prevenzione e mitigazione dei rischi, in funzione del fattore di rischio considerato: le “*Hazard oriented preventative measures*”, finalizzate a ridurre la severità e/o la probabilità di occorrenza del fenomeno; le “*Exposure oriented preventative measures*”, finalizzate fondamentalmente a ridurre la presenza di attività in aree pericolose; le “*Vulnerability*” e le “*Coping capacity¹ oriented preventative measures*”, il cui scopo è ridurre

1 The ability of people, organizations and systems, using available skills and resources, to face and manage adverse conditions, emergencies or disasters. The capacity to cope requires continuing awareness, resources and good management, both in normal times as well as during crises or adverse conditions. Coping capacities contribute to the reduction of disaster risks. (ISDR, 2009).

Tabella 2.4 Sintesi delle misure di mitigazione rilevanti per il governo del territorio (Fonte: Armonia, 2006)

Fattore di rischio da mitigare	Tipologia di misura	Scala	Tipologia di influenza sui piani	Ostacoli/barriere
Pericolosità (Hazard oriented m.m.)	Strutturali	Locale e regionale	Diretta: i Piani settoriali devono includere il dettaglio delle misure	Le misure strutturali possono indurre un senso erroneo di “sicurezza”
Esposizione (Exposure oriented m.m.)	Strutturali (delocalizzazione di edifici e attività); Non strutturali (inibire la localizzazione di nuove attività)	Locale e regionale	Diretta: nei piani generali a scala locale e regionale (Zoning)	Le pressioni del mondo economico a sviluppare aree ad alto valore fondiario; le resistenze (economiche, sociali, politiche) alla delocalizzazione
Vulnerabilità (Vulnerability oriented m.m.)	Strutturali (ridurre vuln. degli edifici, delle infrastrutture, delle attività di interesse generale)	Locale e regionale	Diretta: i Piani settoriali devono includere il dettaglio delle misure; Indiretta: i piani generali possono includere raccomandazioni	Richiede importanti sforzi in termini analitici e organizzativi
Copacità di risposta (Coping capacity oriented m.m.)	Strutturali (incrementare la ridondanza dei sistemi esposti; ridurre interdipendenza tra le reti; incrementare accessibilità); Non strutturali (incrementare benessere popolazioni, incrementare la conoscenza sui rischi)	Locale e regionale	Diretta: i Piani settoriali devono includere il dettaglio delle misure; Indiretta: i piani generali possono includere raccomandazioni	Richiede importanti sforzi in termini analitici e organizzativi

le vulnerabilità, fisiche e “funzionali” degli elementi e dei sistemi territoriali esposti (cfr. Tabella 2.4). In riferimento a quest’ultima tipologia di attività di prevenzione - le “*Vulnerability*” e le “*Coping capacity oriented preventative measures*” - nell’ambito di alcuni studi sul tema è stato fatto notare come le analisi di vulnerabilità e, più in generale, l’approfondimento di tale aspetto all’interno dei processi di analisi di rischio, rappresentano uno strumento essenziale per la prevenzione degli eventi calamitosi (cfr. Armonia, 2006; Menoni e Galderisi, 2007). Questo fondamentalmente perché: <<(conoscere la vulnerabilità) permette di comprendere meglio il ruolo che, le modalità costruttive delle città, rivestono nella riduzione e/o amplificazione delle caratteristiche di rischio; il governo del territorio non si fa solo con i “si” e con i “no”. Le raccomandazioni e le prescrizioni per migliorare la “qualità” degli elementi e sistemi esposti rappresentano un elemento essenziale per prevenire gli eventi calamitosi attraverso il governo delle trasformazioni urbane e territoriali>> (Armonia, 2006).

Il ruolo fondamentale che la conoscenza della vulnerabilità e, più in generale, il governo delle trasformazioni urbane e territoriali rivestono nella prevenzione e mitigazione dei rischi è ormai universalmente riconosciuto in letteratura; in tale ambito alcuni autori hanno anche fatto notare come <<le misure di prevenzione e mitigazione che passano attraverso la pianificazione sono le più efficaci e a costo più basso>> (Pizzonia e Pizzonia, 2011). In letteratura, però, diversi contributi (Armonia, 2006; Menoni e Galderisi, 2007; Ensure, 2009) hanno dimostrato come, nella pratica europea e italiana sul tema, processi di governo del territorio e processi di analisi, prevenzione/ mitigazione dei rischi rimangono di fatto separati, riducendone l’efficacia preventiva. Secondo gli stessi autori, ciò che fino ad oggi ha impedito un’integrazione reale, completa e operativa tra pratiche per la conoscenza e la prevenzione e mitigazione dei rischi e processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali, è la “settorialità” che da sempre caratterizza il tema dei rischi in letteratura e nella normativa. C’è chi ha fatto notare (Galderisi, 2010) come, per il nostro paese,

la presenza simultanea di diversi fattori di pericolosità, naturali e tecnologici, in gran parte delle regioni italiane richiederebbe, invece, un approccio integrato, omnicomprensivo alla prevenzione e mitigazione. Soprattutto nel nostro paese, quindi, l’efficacia di un’azione preventiva necessiterebbe prioritariamente di riconoscere la dimensione “multipla” del rischio: la presenza, infatti, di diversi fattori di pericolosità in una stessa area può portare alla generazione di quelle tipologie di eventi a cui si è fatto riferimento nel Capitolo 1 come “complessi” che, come visto, presentano un potenziale distruttivo, in termini di impatti e danni.

Nonostante ciò, come anticipato, all’interno della pratica del governo del territorio per la prevenzione e mitigazione, il tema è affrontato in chiave prevalentemente settoriale e per singoli fattori di pericolosità (Cfr. Tabella 2.5).

Per quanto riguarda l’Italia, a scala vasta, il principale strumento di governo delle trasformazioni del territorio con competenze in materia di rischi è il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), istituito nel 1942 con la Legge 1150 e successivamente modificato con la Legge 142/90. Ai sensi di quest’ultima, una delle finalità del Piano è proprio la definizione di “*linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque*”. Successivamente, con l’approvazione del D.M. 9/5/2001 (sui “Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante”), il PTCP, nell’ambito della determinazione degli assetti generali del territorio, ha acquisito la disciplina della relazione tra stabilimenti a rischio di incidente rilevante ed il contesto urbano e territoriale. In tale ambito, le Province hanno il compito di individuare, all’interno dei PTCP, le aree sulle quali ricadono i possibili impatti di incidenti tecnologici.

Sempre a scala vasta, per quanto riguarda i rischi idrogeologici, vanno ricordati i Piani di Bacino (PdB), istituiti dalla Legge 183/89 sul “riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”. Essi interessano unità territo-

Tabella 2.5 Sintesi delle norme e degli strumenti per il governo del territorio in Europa e in Italia

Tipologia di rischio		Europa	Italia	
		Norme significative	Strumenti per il governo del territorio	
Rischi naturali	Rischio sismico	Eurocode 8	Legge 741/1981 per l'accelerazione delle procedure per l'esecuzione di opere pubbliche; Legge 112/1998 sul conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali; Ordinanza 3274/2003 sulla classificazione sismica nazionale; D.M. 14/09/2005, Testo Unitario per la Normativa Tecnica sulle Costruzioni; Ordinanza 3519/2006 recante i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche	Area vasta: Programmi provinciali di previsione e prevenzione (PPPP); Area locale: Relazione geologica
	Rischio idro-geologico	Direttiva "Floods"	Legge 183/1989 recante le norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo D.Lgs. 152/2006	Area vasta; Piano di Bacino; PPPP; Area locale: Relazione geologica
Rischi tecnologici	RIR	Direttiva "Seveso"	Decreti "Seveso" (D.Lgs. 334/1999, D.M. 09/05/2001)	Area vasta: PPPP; Locale: Elaborato tecnico RIR

riali definite attraverso parametri fisici (bacino idrografico) e non sulla base di partizioni amministrative. I PdB possono essere approvati per stralci attraverso Piani stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI). Tra le principali finalità del Piano di Bacino c'è l'individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto e potenziali, di degrado del sistema fisico, nonché delle relative cause, e l'elaborazione e valutazione delle politiche e delle azioni da implementare per la tutela del suolo, l'assetto idraulico ed idrogeologico del territorio e l'uso delle acque e dei suoli.

Secondo l'impianto normativo della legge, tali finalità sono essenzialmente basate sulle attività conoscitive che ciascuna Autorità di Bacino avrebbe dovuto implementare a seguito dell'emanazione della Legge 183/89. Fino a prima degli eventi calamitosi che hanno interessato nel 1998 le cittadine di Sarno, Quindici, Bracigliano e Siano nel salernitano, però, solo poche Autorità avevano iniziato a operare e a realizzare i propri strumenti di pianificazione. Anche a seguito del clamore suscitato nell'opinione pubblica, la Presidenza del Consiglio dei Ministri ha emanato in seguito il Decreto 29/9/1998 nel quale, a fronte della necessità di accelerare il processo di redazione dei Piani di Bacino, il legislatore ha fornito precise linee

guida e metodologie speditive orientate a classificare le rispettive aree di pertinenza delle autorità in funzione del rischio frane e alluvioni. In molti casi, queste stesse linee guida rappresentano ancora oggi il principale riferimento per la definizione delle mappe di rischio idrogeologico; il loro grande limite però è che - essendo state predisposte per un'analisi speditiva finalizzata alla redazione dei Piani di Bacino - non tengono conto, o tengono conto molto marginalmente, delle caratteristiche di vulnerabilità (vedi paragrafo 2.1.1, Tabella 2.3); esse infatti presentano una forte connotazione all'approfondimento delle caratteristiche di pericolosità del territorio, realizzato poi per singoli fattori (frane, alluvioni, valanghe).

A completare il quadro degli strumenti settoriali cui sono assegnate, a scala vasta, competenze in materia di rischi, vanno menzionati i Programmi Provinciali di Previsione e Prevenzione (PPPP). I PPPP sono strumenti di Protezione Civile, istituiti dalla Legge 225/92; tale Legge attribuisce alla Provincia la predisposizione e la realizzazione di tali Programmi, in armonia con i programmi nazionali e regionali. I PPPP devono includere le analisi e gli scenari relativi a tutti i rischi, naturali e tecnologici, cui è esposto il territorio provinciale. Inoltre, in esso devono es-

sere indicate le azioni di prevenzione e mitigazione necessarie a limitarne i danni. I PPPP devono indicare anche le misure di controllo e monitoraggio dei fattori di pericolosità e definire le forme di informazione alla popolazione sia per quanto riguarda i rischi potenziali che per ciò che concerne i comportamenti da tenere in caso di emergenza. Nonostante alcuni autori abbiano messo in evidenza alcune criticità relative ai PPPP (cfr. Galderisi e Menoni, 2007; Galdersi, 2010) – connesse, anche in questo caso, al forte orientamento verso i fattori di pericolosità, la scarsa attenzione ai diversi aspetti della vulnerabilità e l'assenza di indicazioni normative per una necessaria integrazione tra PPPP e gli strumenti di governo del territorio – per la sua natura fortemente orientata alla analisi “contestuale” di tutti i rischi presenti entro un dato territorio provinciale, la redazione dei PPPP potrebbe rappresentare, in teoria, un opportuno momento di sintesi per fotografare la situazione di rischio, naturale, tecnologico e anche concatenato di un determinato contesto provinciale. Alcuni tentativi, in tale ambito, sono stati anche fatti, come nel caso

del PPPP della Provincia di Milano, in cui è stato adottato un approccio multirischio alla conoscenza, prevenzione e mitigazione dei rischi della Provincia. Nonostante ciò, allo stato attuale solo poche provincie italiane hanno provveduto alla redazione del PPPP. Da un breve screening effettuato consultando i siti internet istituzionali dei capoluoghi di regione italiani, è risultato che solo la metà delle provincie capoluogo aveva provveduto al 2011 alla predisposizione dello strumento (cfr. Tabella 2.6).

Per quanto riguarda la scala urbana, diverse sono le leggi che, all'interno dei PRG, hanno reso obbligatoria la predisposizione di analisi ed elaborati sulle condizioni di pericolosità cui è esposto il territorio comunale. In particolare, il D.M. 21/1/81 ha reso obbligatorio l'inserimento di studi geologici e geotecnici (Relazione Geologica) tra le analisi del PRG a supporto delle scelte di Piano. Inoltre, a seguito degli eventi di Sarno nel 1998, è stato emanato il Decreto Legge 11 giugno 1998, n.180 che ha reso obbligatorio, per le Regioni e le Autorità di Bacino, l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la pe-

Regione	Provincia	Presenza del PPPP
Abruzzo	L'Aquila	no
Basilicata	Potenza	si in redazione
Calabria	Catanzaro	no
Campania	Napoli	si in approvazione
Emilia Romagna	Bologna	no
Friuli	Trieste	si
Lazio	Roma	si
Liguria	Genova	si
Lombardia	Milano	si
Marche	Ancona	no
Molise	Campobasso	no
Piemonte	Torino	si
Puglia	Bari	si
Sardegna	Cagliari	no
Sicilia	Palermo	no
Toscana	Firenze	no
Trentino	Trento	no
Umbria	Perugia	no
Valle D'Aosta	Aosta	si

Tabella 2.6
Stato di attuazione della Legge 225/92 in relazione alla preparazione del Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione (Fonte: elaborazione effettuata consultando i siti internet istituzionali delle provincie capoluogo di regione)

rimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia, con conseguente influenza diretta sulla pianificazione a livello locale. Per quanto riguarda la valutazione del rischio di incidente rilevante, inoltre, il D.M. 9/5/2001 ha stabilito che, nei comuni ove risultano localizzati stabilimenti RIR, i PRG devono includere un “Elaborato Tecnico per il Rischio di incidenti rilevanti” (RIR). Come riportato al punto 3.1 dell’Allegato al Decreto, il RIR deve includere: le informazioni fornite dal gestore (attraverso il Rapporto di Sicurezza); l’individuazione e la rappresentazione su base cartografica degli elementi territoriali e ambientali vulnerabili; la disciplina delle aree sottoposte a specifica regolamentazione; le eventuali misure che possono essere adottate sul territorio, tra cui gli specifici criteri di pianificazione territoriale, la creazione di infrastrutture e opere di protezione, la pianificazione della viabilità, nonché, ove necessario, gli elementi di correlazione con gli strumenti di pianificazione dell’emergenza e di protezione civile.

A fronte del quadro normativo delineato, anche in questo caso diversi autori in letteratura hanno fatto notare come, dalla teoria alla pratica ordinaria del governo delle trasformazioni, l’integrazione dei temi del rischio all’interno degli strumenti generali di governo del territorio sia stata, in molti casi, solo formalmente attuata (Avarello, 2001; Galderisi e Menoni, 2007; Giosotti, 2009). Come ha evidenziato la “Strategia d’azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia”, a fronte di una “generale scarsa attenzione” degli strumenti urbanistici, soprattutto alla scala locale, al tema dei rischi, è possibile evidenziare alcuni fattori che hanno ridotto l’efficacia dei provvedimenti legislativi del settore, per esempio della legge 183/89, come (MATTM, 2002; pag. 26):

- *“una visione ristretta della pianificazione, legata ad aspetti puramente vincolistici, senza una programmazione organica del territorio”;*
- *“un quadro normativo contraddittorio, in cui prevalgono le attività di settore, quasi unicamente rivolte a risolvere situazioni specifiche”;*
- *la “possibilità di deroga che spesso ac-*

cumuna le diverse disposizioni e strumenti”;

- *il prevalere di “interventi rivolti alla protezione civile in ragione, invece, di quelli finalizzati alla pianificazione”.*

All’area vasta, la principale criticità in tale ambito risiede nella frammentazione di competenze tra diversi enti e autorità: essa è frutto, in ultima analisi, del sistema normativo italiano che ha deciso di affidare i compiti relativi alla “conoscenza” e alla “prevenzione e mitigazione” a diverse autorità sia settoriali che generali. La mancanza di coordinamento e comunicazione tra tali enti – e spesso tra i diversi settori di una medesima autorità – ha portato diversi PTCP redatti nel nostro paese a risolvere la questione utilizzando, in maniera molto semplicistica e tal quali, le informazioni raccolte da altri strumenti settoriali, come i Piani di Bacino, senza alcun tentativo di “tradurre” tali informazioni, essenzialmente “tecniche”, in indicazioni utili al governo del territorio.

Per quanto riguarda, poi, i PPPP e, più in generale, gli strumenti di Protezione Civile, la mancata indicazione in sede normativa di modalità e criteri per integrare operativamente i PPPP con i PTCP ha probabilmente contribuito a una scarsa attenzione dei Piani territoriali alla conoscenza e alla prevenzione dei rischi diversi da quello sismico e idrogeologico – per le quali le Province dispongono, invece, delle “Classificazioni macrosismiche” e dei PAI. Due sole eccezioni in tale ambito riguardano la Regione Emilia Romagna (cfr. L.R. 20/2000) e la Regione Calabria (cfr. L.R. 19/2002) in cui, invece, sono state introdotte, a diverso titolo, indicazioni relative al rapporto tra piani territoriali e urbanistici e attività di protezione civile

A fronte del quadro descritto, una delle carenze più importanti dei PTCP e, poi, più in generale degli strumenti settoriali per la prevenzione dei rischi, riguarda la mancata definizione di linee guida e criteri per valutare, una volta definite le caratteristiche di rischio (pericolosità), la “compatibilità” tra livelli di rischio e usi del suolo attuali e/o futuri. Tale criticità è riscontrabile an-

che a livello locale dove, il medesimo approccio alla conoscenza e alla prevenzione, in molti casi ha determinato che, le indicazioni relative alle aree “a rischio” definite dagli enti sovraordinati, siano state direttamente tradotte in restrizioni edificatorie, senza alcun tentativo di definire regole più sofisticate e/o flessibili legate alle situazioni locali di esposizione e vulnerabilità. Questo ha determinato una percezione distorta dell’idea stessa di prevenzione e mitigazione, che nella pratica ha portato o ad un “sovra-regolazione” o, più spesso, ad una “sotto-protezione” (Galderisi e Menoni, 2007). Esistono, in tale contesto, delle esperienze regionali in controtendenza, come per esempio le “Mappe di fattibilità” introdotte dalla Regione Lombardia (cfr. DGR n. 1566/05 e DGR n. 7374/08), orientate a valutare le informazioni sui livelli di pericolosità del territorio (dedotte dalla Relazione Geologica) in informazioni utili alla definizione delle scelte di uso del suolo, come le cosiddette “classi di fattibilità geologica”. Tale esperienza non ha avuto riscontro, però, in altri contesti regionali, dove le modalità per trasferire le conoscenze relative ai fattori di pericolosità nelle scelte di Piano sono tuttora scarsamente definite.

2.2

L'uragano Katrina

2.2.1. Descrizione dell'evento

L'uragano Katrina ha colpito le coste sud orientali degli Stati Uniti negli ultimi giorni dell'agosto del 2005. Secondo i diversi report governativi che hanno investigato sul disastro (NOAA, 2006; USCongress, 2006; Cruz e Krausmann, 2008), l'evento rappresenta, ad oggi, uno dei più importanti nella storia del paese, sia da un punto di vista economico che del bilancio dei morti (1.353 morti; circa 275.000 abitazioni residenziali distrutte; danni assicurativi per circa 40 miliardi di dollari). La maggior parte di questi danni interessarono la regione costiera a sud del Golfo del Messico e, in particolare, una città: New Orleans, in Louisiana. Considerando, però, anche i danni "indiretti", soprattutto quelli di natura economica, è possibile affermare che l'evento ha avuto ripercussioni in tutto il mondo. Il Golfo del Messico rappresenta, infatti, il cuore dell'industria petrolifera degli Stati Uniti. Stime successive all'uragano hanno stabilito che, prima dell'uragano, la produzione di petrolio della regione ammontava a circa il 30% del fabbisogno totale degli Stati Uniti e, per il gas, a circa il 20% (Cruz e Krausmann, 2008). L'area, inoltre, era tra le più infrastrutturate al mondo per la trivellazione (4.000 piattaforme) e la distribuzione (50.000 km) di prodotti petroliferi (MMS, 2006). Secondo alcuni autori (Cruz e Krausmann, 2008), quindi, la brusca interruzione della produzione causata dai danni inflitti dall'uragano a tali sistemi generò, a catena, ripercussioni nel mercato petrolifero mondiale.

In Figura 2.5 sono presentate le principali fasi di evoluzione dell'uragano. Generatosi, sopra le Bahamas, il 23 agosto 2005, Katrina ha attraversato il sud della Florida come moderato uragano di "Categoria 1", la più bassa della scala Saffir Simpson², prima di rafforzarsi

nel Golfo del Messico e diventare uno dei più forti uragani mai registrati in mare (Categoria 4/5, la massima). L'uragano si è poi indebolito prima di addentrarsi, il mattino del 29 agosto, su New Orleans come tempesta di Categoria 4. Il disastro nella città, infatti, fu dovuto solo in parte alla forza distruttiva dell'uragano: la gran parte dei danni alle strutture e alla popolazione derivò, invece, dall'alluvione innescatasi dal cedimento "strutturale" del sistema di argini che proteggeva la città dalle inondazioni (Figura 2.6).

Il 29 agosto 2005 le mareggiate distrussero gli argini in quattro parti della rete. Con la rottura dell'argine del "Industrial Canal", le acque alluvionali sommersero gran parte del "Lower Ninth Ward" e delle aree circostanti, inclusa l'area di "San Bernard Parish", costringendo migliaia di persone a rifugiarsi sui tetti e nelle soffitte. La rottura, poi, del "17mo Street Canal" generò un aumento graduale del livello dell'acqua su una zona molto più vasta, fino a che l'inondazione non sommerse più dell'80% della città, raggiungendo in alcuni punti i 6 metri di altezza (NOAA, 2006).

I danni fisici interessarono in particolare modo il patrimonio edilizio residenziale. Secondo la FEMA (Federal Emergency Management Agency), ciò fu dovuto principalmente al fatto che, prima di Katrina, lo Stato dell'Alabama, della Louisiana e del Mississippi erano sprovvisti di opportuni codici normativi per l'edificazione delle residenze e delle attività produttive in aree a rischio.

Altri rilevanti danni fisici - e, poi, anche funzionali - interessarono le infrastrutture a rete: a New Orleans la maggior parte delle strade principali, quando non era allagata, era danneggiata o sprofondata; i cavi dell'alta tensione, caduti in molte parti della città, contribuivano all'ostruzione, rendendo difficili le operazioni di salvataggio. La rottura della rete fognaria causò, poi, l'immissione di composti organici nelle acque di piena. Gli oleodotti, che collegavano il porto alle raffinerie di petrolio, subirono notevoli danni che, conseguente, causarono lo sversamento di grosse quantità di petrolio nell'ambiente. Secondo il Mineral Management Service (MMS, 2006) gli oleodotti distrutti fu-

² La scala Saffir-Simpson è un sistema di misurazione dell'intensità dei cicloni tropicali, messa a punto nel 1969 dai due scienziati statunitensi Herbert Saffir e Robert Simpson. Articolata in cinque categorie, in dipendenza della velocità del vento, fornisce una misura empirica dell'intensità dei danni che possono essere provocati dallo scatenarsi di un ciclone. Vengono considerati cicloni tropicali dei fenomeni in cui la velocità del vento supera i 33 m/s, ossia circa 120 km/h; al di sotto di questo valore vengono considerati tempeste tropicali o depressioni tropicali.

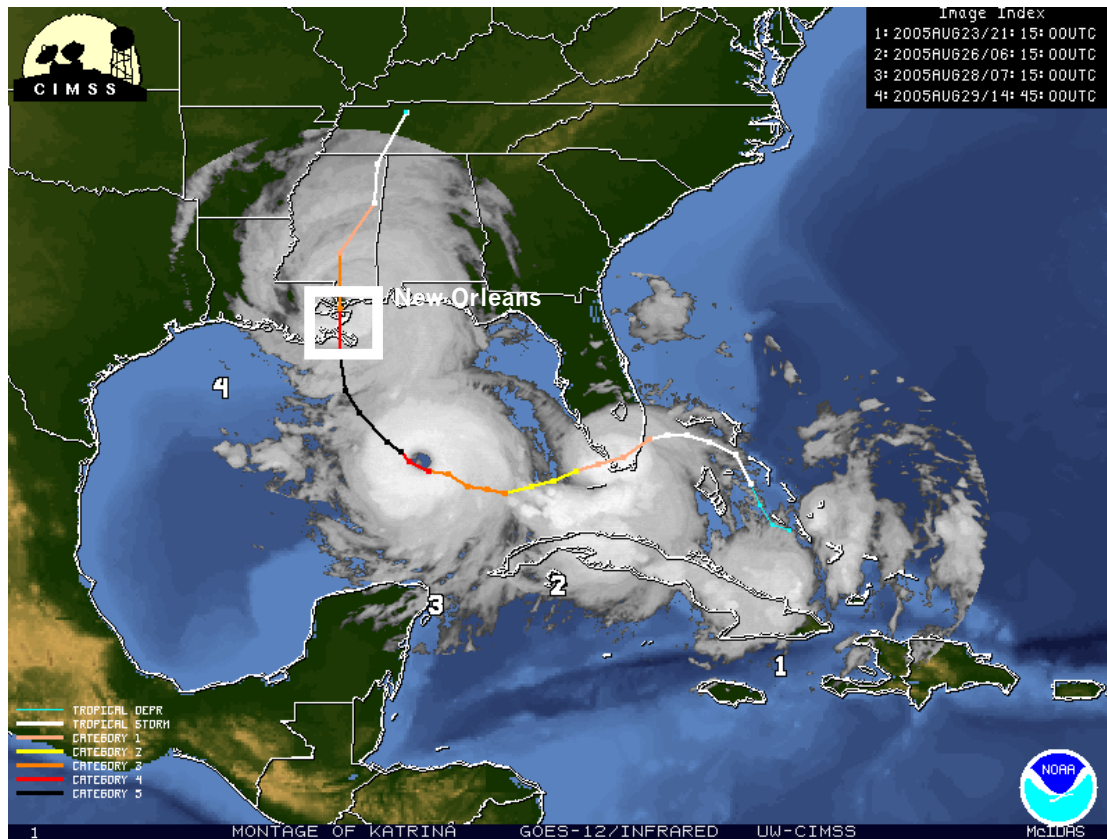


Figura 2.5
La traiettoria
evolutiva
dell'uragano
Katrina
(Fonte: NOAA,
2005)

rono più di 100. L'uragano Katrina colpì anche 16 siti di stoccaggio di rifiuti tossici ("Superfund site"), 3 dei quali, a New Orleans, furono totalmente sommersi (US Congress, 2006). I siti invasi erano inquinati da diversi contaminanti, inclusi metalli pesanti e idrocarburi policiclici aromatici, che sono noti agenti cancerogeni.

Secondo Pine (2006), complessivamente, gli incidenti tecnologici-industriali avvenuti a livello del corridoio del Mississippi determinarono la fuoriuscita di più di 20 milioni di litri di sostanze chimiche. Uno degli eventi tecnologici più importanti, durante Katrina, fu l'incidente alla Raffineria "Murphy Oil", nel quartiere di St. Bernard Parish: una delle aree residenziali più popolosa di New Orleans (circa 700.000 persone). Con più di 3 milioni di litri di petrolio (Pine, 2006) sversato in una area ad alta densità demografica, è considerato attualmente il più grande rilascio di petrolio mai avvenuto negli Stati Uniti in una zona residenziale (Figura 2.7). A

causa della fuoriuscita di petrolio dalla Murphy Oil, <<1800 case furono invase da uno spesso strato di petrolio nero>>, che le rese inutilizzabili per mesi, anche quando non avevano subito danni fisici (Perrow, 2007). Ai residenti locali fu addirittura vietato di farvi ritorno, in attesa delle necessarie operazioni di bonifica (US Congress, 2006) che, in molti casi, tardarono a cominciare a causa della mancanza dei proprietari, evacuati in altri Stati. Successive indagini hanno evidenziato che numerose industrie petrolifere e chimiche della zona, come la Murphy Oil, non erano adeguatamente preparate ad affrontare l'evento (US Congress, 2006). Secondo Perrow (2007), infatti, <<una procedura diffusa - benché non ufficiale - per le compagnie petrolifere prima degli uragani, consiste nel riempire le cisterne con greggio o con acqua, al fine di appesantire le strutture così da impedire alle acque alluvionali di smuoverle dalle loro sedi. La Murphy Oil, però, riempì le sue cisterne con soli 65.000 barili di greggio

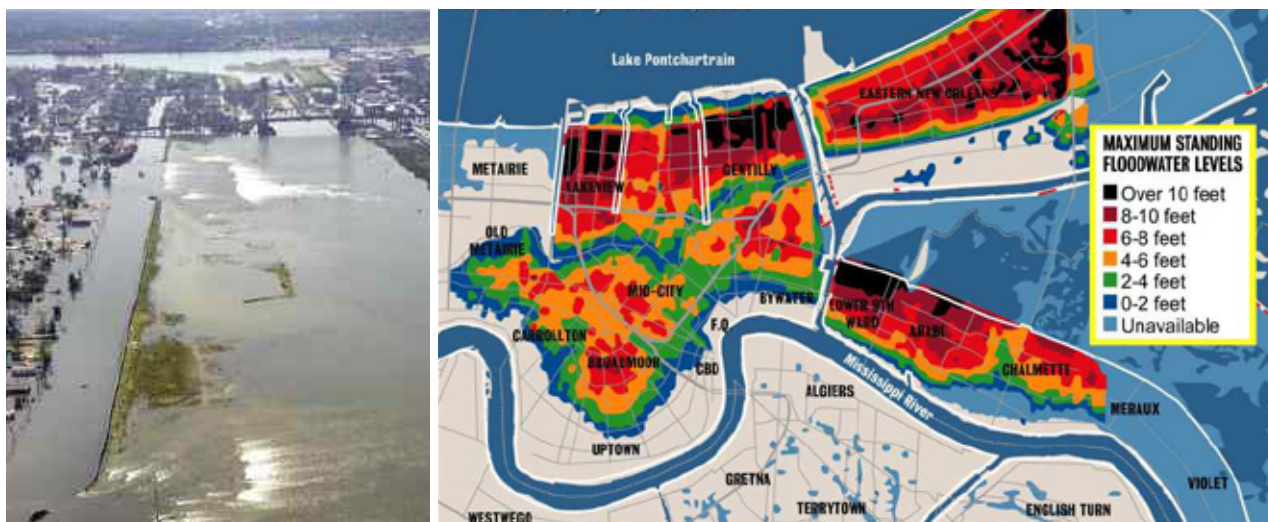


Figura 2.6 I punti di rottura della rete degli argini (Fonte: NOAA, 2005); a lato: le aree alluvionate della città

prima che Katrina arrivasse. Come era prevedibile, le cisterne vennero rimosse e 25.000 barili di greggio fuoriuscirono dai serbatoi di stoccaggio>>. Infine, come ha scritto il Congresso nella sua relazione d'inchiesta sul disastro, "l'uragano ha lasciato dietro di sé un vero e proprio incubo ambientale". Tra i contaminanti che si mescolarono alle acque alluvionali furono rinvenuti: petrolio, gasolio, cromo esavalente, mercurio, arsenico, acido cloroacetico, quantità enormi di batteri fecali (incluso E. coli), 136 i rifiuti domestici pericolosi, 137 forme di pesticidi e diversi cadaveri abbandonati (US Congress, 2006). La bonifica e/o il contenimento – per quanto possibile – degli inquinanti presenti, fu una delle operazioni più complicate per le squadre di soccorso. La FEMA dovette coordinare, oltre alle squadre occupate nella gestione dei feriti e degli sfollati, anche numerose agenzie ambientali e sanitarie federali, statali e locali, tra cui: la "NOAAs Response and Restoration service", l'"EPA", la "Food and Drug administration", la "Mineral Management Service", la "US Coast Guard" e il Dipartimento ambientale dello Stato della Louisiana.

Sulle cause di quella che è stata definita la peggiore catastrofe degli Stati Uniti moderni hanno investigato in molti, nei più svariati ambiti disciplinari. Quello che emerge, sia nei documenti ufficiali che dai diversi autori che, in letteratura, hanno approfondito questo disastro è che, a fronte del ruolo rilevante

svolto dall'uragano, la conformazione e l'organizzazione funzionale della città e l'organizzazione delle attività di protezione civile, hanno certamente contribuito a generare la catastrofe.

L'espressione con cui l'autore Colten (2006) ha definito la New Orleans "pre-Katrina" è "un-natural metropolis". New Orleans, infatti, è costruita su un terreno che sta lentamente sprofondando nel delta del fiume Mississippi. Gran parte della città è attualmente localizzata all'interno di un anello di cemento e terra battuta che giace a 14 piedi sotto le acque circostanti (Perrow, 2007). Prima della fondazione della città e prima che il delta del Mississippi fosse alterato per renderlo navigabile, il fiume Mississippi esondava regolarmente, permettendo la riciclaggio del suolo che affondava; questo meccanismo, insieme all'effetto assorbente svolto dagli ecosistemi delle aree umide ripariali, costituivano una barriera naturale contro uragani e mareggiate. A causa della costruzione della città e della canalizzazione del fiume, questo ciclo di rinnovo dei sedimenti fu interrotto e molti habitat naturali, come le zone umide, distrutti per lasciare spazio alle attività industriali e residenziali (Perrow, 2007).

A fronte di tali elementi, secondo diversi autori, uno degli aspetti che ha ulteriormente contribuito all'alto numero di danni e di vittime è stata la mancanza di preparazione e la più complessiva disorganizzazione che hanno contradd-



Figura 2.7
L'area
alluvionata di
Saint Bernard
Parish
(in primo piano
la Murphy Oil)
(Fonte: NOAA,
2005)

distinto le attività di protezione civile, in fase di pre-impatto e di emergenza. Come ha sostenuto Alexander (2006): *“La causa principale del fallimento della gestione dell'emergenza a New Orleans è stata l'incapacità di tradurre l'informazione scientifica in azione pubblica”*. Questo perché le previsioni sulla gravità dell'uragano in arrivo erano state molto accurate, come mai prima nella storia della meteorologia internazionale (US Congress, 2006), tanto che il Servizio Nazionale Uragani è stato successivamente encomiato per la competenza dimostrata. Il problema è stata l'incapacità dimostrata dalle istituzioni, ai vari livelli, di servirsi di queste informazioni per prevenire e mitigare i danni dell'uragano sulla popolazione, sui manufatti e sul sistema produttivo. Non deve essere dimenticato, poi, che già da tempo numerosi studi avevano previsto i danni che un uragano della categoria di Katrina avrebbe potuto generare, ne erano stati ipotizzati e definiti gli scenari (Laska, 2004, Nolan, 2005; cit. in Alexander, 2006), ed erano stati invocati, da più parti, interventi di mitigazione più incisivi e completi. Tutti gli sforzi negli ultimi decenni, infatti, erano stati riversati sul sistema di argini, che poi fallirono.

2.2.2. “Lesson learnt”

Come già affermato in precedenza, il disastro di New Orleans è identificabile come paradigmatico di una particolare tipologia di eventi calamitosi, a cui in letteratura di sovente si fa riferimento col termine di “eventi complessi”. Questo a causa delle diverse tipologie di eventi, naturali e tecnologici, che lo hanno “fisicamente” innescato, ma anche a causa delle diverse pre-condizioni - sociali, naturali, edilizie, economiche, organizzative - che hanno contribuito, insieme ai fattori di pericolosità, a produrre il disastro.

L'evento, così come descritto al paragrafo precedente, è stato ricostruito attraverso la raccolta, l'analisi e l'integrazione di diverse fonti:

- i report ufficiali prodotti dalle agenzie intervenute in fase di emergenza (NOAA; FEMA; ecc.);
- i report ufficiali prodotti dalle commissioni di inchiesta istituite dal governo federale e dai singoli stati;
- diversi articoli di giornali locali e nazionali;
- diversi contributi di letteratura.

Data la necessità di “integrare” una mole così rilevante di dati, al fine di costruire un quadro coerente delle diverse catene di eventi, impatti e danni verificatesi a New Orleans, in fase di ricostruzione dell'evento, utilizzando le

tecniche di “conceptual mapping (software CMAP), è stata costruita la mappa concettuale presentata in Figura 2.8³. Le mappe “concettuali” (sviluppate negli anni Settanta alla Cornell University negli USA da J. Novak e D.B. Godwin) rappresentano una delle tecniche finalizzate all’organizzazione della conoscenza (Bianchi, Briganti, 2006), che attualmente trovano largo utilizzo in diversi ambiti disciplinari – in psicologia, nella didattica, nei processi decisionali e nella ricerca – come strumenti di supporto alla “strutturazione” di problemi complessi e all’organizzazione di grandi quantità di dati (Ackermann et al., 1992). Di recente, le mappe cognitive hanno trovato applicazione anche nel governo delle trasformazioni urbane e territoriali (Hjorstø, 2004) soprattutto in alcune applicazioni a supporto dei processi di partecipazione (Cerreta e De Toro, 2007).

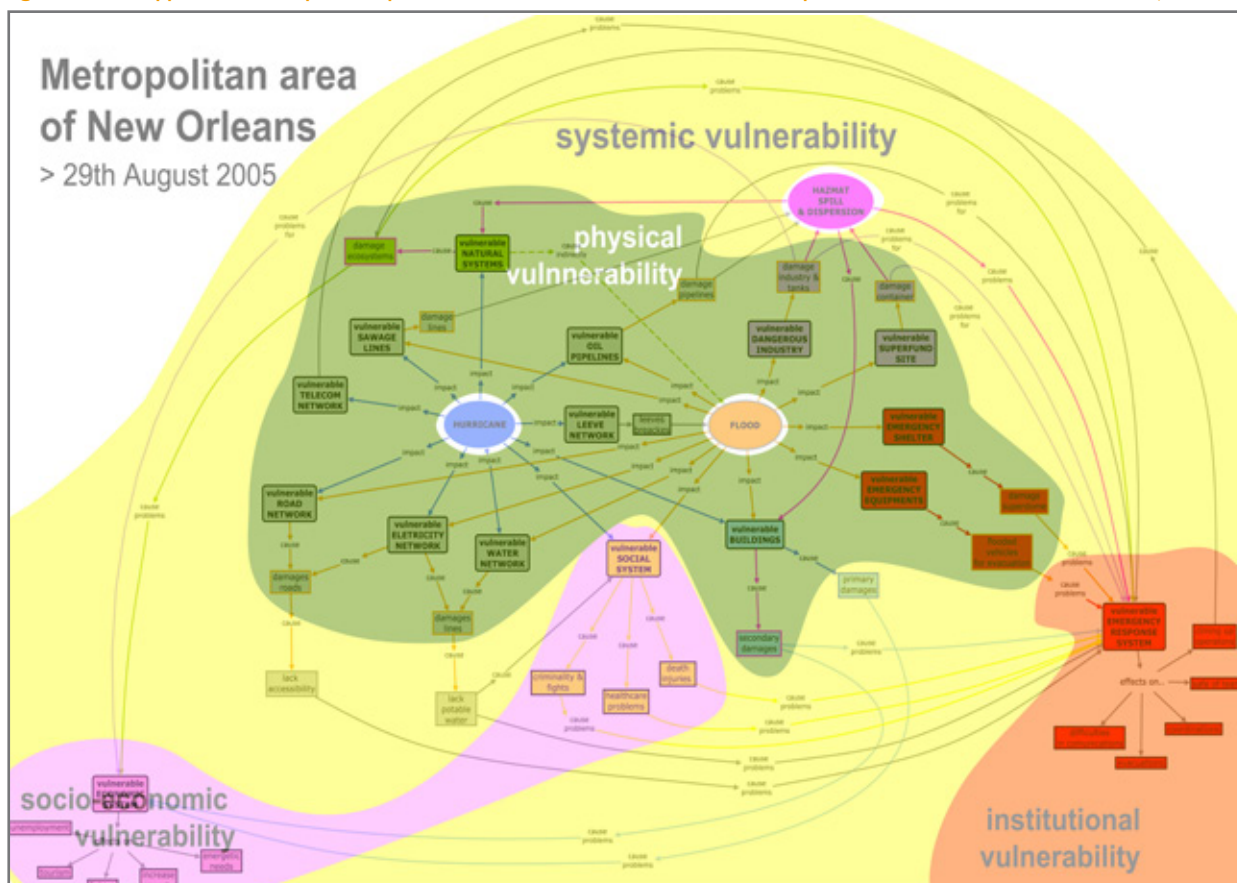
La mappa di Figura 2.8 è stata costruita a partire dalla catena “Uragano, impatto

sugli argini (ing. levee) e sui Sistemi naturali (ing. Wetland, aree umide), Alluvione (ing. Flood)”, che è stata considerata la catena di innesco del più complessivo disastro. A partire da tale catena, in parallelo alle attività di ricerca e sistematizzazione delle informazioni, sono stati rappresentati i differenti elementi e sottosistemi territoriali impattati in diversi colori; lo stesso è stato fatto per le frecce, che riflettono il colore del sistema da cui si originano. Lo schema ottenuto è stato successivamente riorganizzato, al fine di dare conto della distribuzione delle diverse vulnerabilità pre-evento fisica, sociale, economica, organizzativa e sistemica.

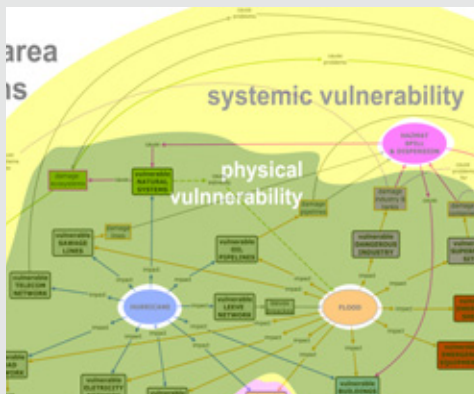
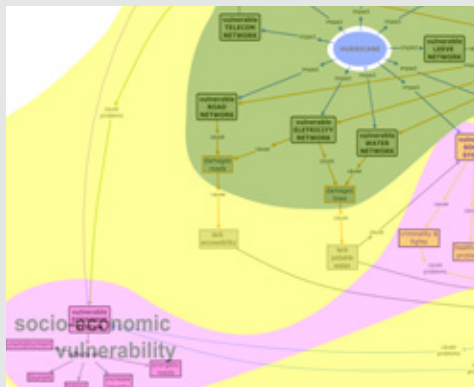
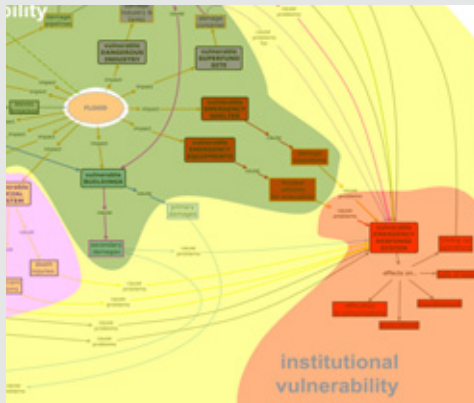
Una volta realizzata, a partire dalla individuazione delle diverse zone critiche della mappa (cfr. BOX 1), la rappresentazione è stata la base per la predisposizione di una serie di “**lesson learnt**” che questo evento poteva offrire in tema di “previsione” e di “prevenzione” e, più in generale, in termini di relazioni tra “rischi” e “governo delle trasformazioni urbane e territoriali” (cfr. BOX 1).

3 La Mappa riprodotta in Figura è stata definita nell’ambito XXXXX

Figura 2.8 La Mappa concettuale prodotta per la ricostruzione delle catene di evento, impatto e danno avvenute a New Orleans (ENSURE, 2010)



BOX 1. Lesson Learnt da Katrina



1. La comunicazione tra tecnici – nel caso in oggetto i servizi metereologici – e decisori.

La traduzione delle informazioni tecniche sulle caratteristiche dell'agente di pericolo in scelte di protezione civile è uno degli aspetti più critici nella gestione delle emergenze. Tale aspetto caratterizza più in generale anche il rapporto tra attività di conoscenza dei fenomeni calamitosi e processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali in cui spesso la diversità di linguaggio e di approccio al tema ha, di fatto, impedito un'efficace comunicazione e coordinamento tra ambiti. Come ha fatto notare Gisotti (2007) <<Gli specialisti (geologi, geotecnica, ingeneri) devono avere l'interesse, il tempo e la capacità di trasmettere in maniera adeguata i risultati del loro lavoro ai progettisti, tecnici, amministratori [...]. Questo aspetto del trasferimento dei risultati degli operatori tecnico-scientifici agli utilizzatori costituisce, specialmente in Italia, un problema mai risolto in maniera adeguata>>.

2. La settorialità e il “tecnicismo” che caratterizzano l'approccio ai rischi implicano che, mentre nei processi ordinari di governo del territorio la partecipazione delle comunità insediate – i cosiddetti “stakeholders” non istituzionali – assume crescente rilevanza, questa è invece fortemente trascurata nell'ambito della prevenzione e mitigazione dei rischi.

In un'ottica di sostenibilità dello sviluppo e di accrescere la resilienza delle comunità locali ai cambiamenti climatici (OECD, 2009), i processi partecipativi sono invece necessari, non solo per condividere – anziché imporre – scelte sulle soglie di accettabilità del rischio (Mileti, 1999), ma anche per far comprendere l'importanza di un “limite” al diritto di proprietà (e di edificazione) in presenza di particolari criticità (Menoni e Galderisi, 2007).

3. La mancata comprensione del ruolo che il governo del territorio e, più in generale, le misure di mitigazione non strutturali possono avere nella prevenzione degli eventi calamitosi.

Soprattutto in passato le soluzioni “ingegneristiche” o strutturali (gli argini nel caso di New Orleans) alla prevenzione sono state di gran lunga preferite a quelle non strutturali (Colten, 2006); nel caso di New Orleans, l'eccessiva fiducia accordata a tali soluzioni da parte dei governi e delle comunità locali ha di fatto portato alla localizzazione di migliaia di abitazioni in zone a rischio alluvioni, incrementando di fatto il livello di rischio totale del territorio.

4. Il “doppio” ruolo che l'ambiente naturale svolge in molti disastri “moderni”.

Da una parte come causa generatrice: in cui non è possibile non evidenziare il ruolo che, le alterazioni antropiche degli equilibri naturali (ecologici, idrogeologici, ecc.), hanno avuto nell'amplificazione delle caratteristiche di pericolosità.

Dall'altra come un “serbatoio” di scarico dei prodotti secondari dei disastri complessi, come i rilasci di sostanze tossiche che, a loro volta, amplificano situazioni di alterazione pregresse.

2.3. Nuovi approcci alla conoscenza e alla prevenzione e mitigazione dei fenomeni calamitosi

Molti dei temi trattati in precedenza, nel paragrafo 2.2, sono attualmente al centro del dibattito internazionale di letteratura sul tema dei rischi; i contributi in tale ambito sono numerosi e provenienti dai più diversi ambiti disciplinari (sociologia, economia, ecc.).

Contributi rilevanti allo sviluppo del dibattito sui rischi è venuto negli scorsi dieci anni da diversi progetti di ricerca europei che hanno approfondito il tema dei rischi e della loro prevenzione e mitigazione (cfr. per esempio: “NEDIES-Natural and Environmental Disaster Information Exchange System”; “Espón”; “SISMA-System Integrated for Security Management Activities; “ARMONIA-Applied multi Risk Mapping of Natural Hazards for Impact Assessment”; “SCENARIO - Support on Common European Strategy for sustainable natural and induced technological hazards mitigation”; “ENSURE-Enhancing resilience of communities and territories facing natural and na-tech hazards”). Proprio da alcuni di tali contributi (ARMONIA, ENSURE, ESPON, ecc.), ne sono scaturite, di recente, le “Linee Guida per l’analisi e la rappresentazione dei rischi ai fini della prevenzione dei disastri” emanate dalla Commissione Europea nel Dicembre del 2010. Secondo la Commissione Europea tali linee guida devono rappresentare la base per l’armonizzazione dei metodi e delle tecniche per l’analisi di rischio in uso nei diversi stati membri, al fine di adottare standard comuni di conoscenza e prevenzione dei rischi.

In tale ambito, anche per l’attinenza con i temi trattati in tali Linee Guida, di seguito vengono presentati i principali riferimenti contenuti in riferimento a due progetti di ricerca che hanno approfondito, in particolare, le relazioni tra rischi e pianificazione e i metodi e le tecniche per l’analisi di vulnerabilità: il progetto “FP5 Armonia” e il progetto “FP7 Ensure”.

In ragione di quanto affermato in precedenza, in riferimento alla difficoltà riscontrata nel contesto italiano – ma più in generale europeo di tenere conto del-

le caratteristiche e delle dinamiche di rischio nelle scelte uso e di assetto del territorio, il progetto Armonia ha puntato su due obiettivi prioritari: da una parte, alla “armonizzazione” dei criteri e delle tecniche di analisi di rischio; dall’altro, alla messa a punto di un metodo, finalizzato a supportare le decisioni nella valutazione della compatibilità delle scelte di piano rispetto ai rischi esistenti in un dato ambito territoriale. In riferimento al primo obiettivo, il progetto ha praticato un rilevante sforzo di raccolta e di sistematizzazione delle conoscenze già disponibili in letteratura, sia per quanto riguarda l’analisi di pericolosità che per le analisi di vulnerabilità; laddove tali conoscenze erano assenti, frammentate o ancora in fase sperimentale, esso ha anche proposto nuovi parametri e procedure di misura. Per quanto riguarda il secondo obiettivo del progetto, il principale risultato ottenuto è stato un metodo – definito “Armonia Decision support system” (cfr. Figura 2.9) – caratterizzato da una struttura procedurale, articolata in due macro-fasi, che tiene conto del carattere processuale proprio dell’attività pianificatoria: la prima macrofase della procedura è, infatti, finalizzata alla costruzione della base di conoscenza necessaria alla valutazione della compatibilità delle scelte di piano; la seconda, finalizzata proprio a determinare operativamente tale compatibilità.

La prima fase include l’individuazione dei diversi fattori di pericolosità presenti in un determinato ambito, in termini di pericolosità “singole” ma anche di concatenazioni, la valutazione della vulnerabilità degli elementi esposti, in riferimento alle aree urbane e quelle naturali e/o rurali. In riferimento alla vulnerabilità, la proposta di metodo fonda su un approccio concettuale “allargato” che riconosce le molteplici componenti e articolazioni disciplinari necessarie per la sua definizione. In particolare, sia per le aree insediate che per quelle naturali e/o rurali, nella procedura sono state considerate la vulnerabilità “fisica” dei manufatti, delle infrastrutture e dei diversi usi del suolo e la capacità del territorio e delle comunità insediate di fronteggiare l’evento (coping capacity).

Nella seconda fase, la procedura è fina-

lizzata a valutare la compatibilità delle scelte di piano e, quindi, ad individuare le possibili misure di mitigazione più opportune, in presenza di situazioni di rischio rilevanti o di possibilità di incremento di tali situazioni a causa delle trasformazioni previste.

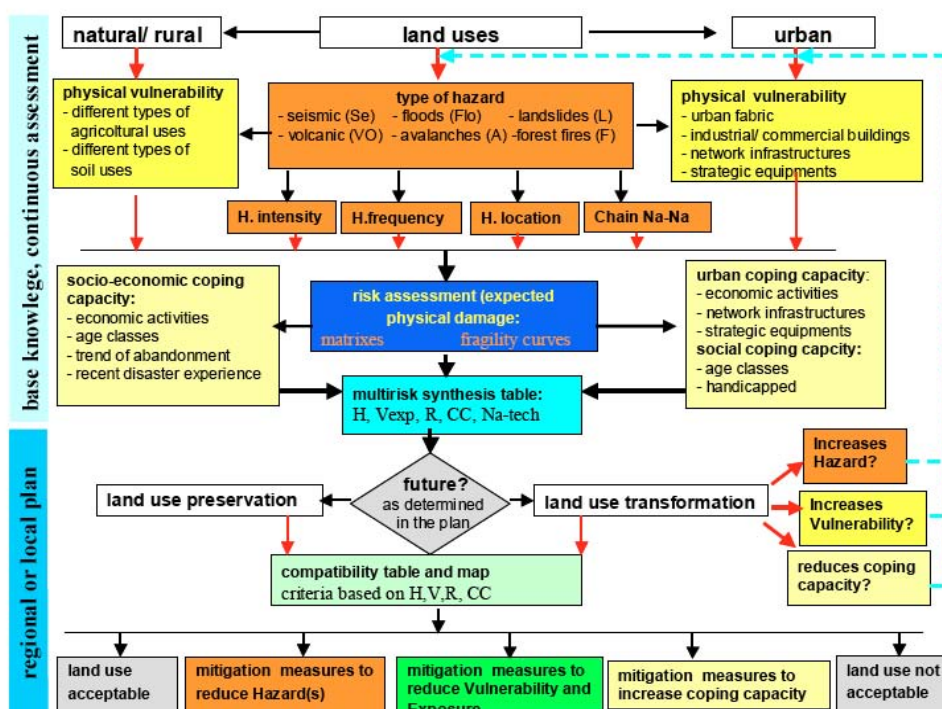
Il principale esito del percorso è costituito, quindi, dalla valutazione di compatibilità che, tra gli estremi della “compatibilità” e dell’“incompatibilità” di una determinata scelta di Piano, permette di identificare un insieme di possibili situazioni intermedie, per le quali è possibile definire misure atte a mitigare una o più componenti del rischio. Il progetto Ensure, invece, ha affrontato in chiave multidisciplinare i numerosi aspetti della vulnerabilità dei sistemi urbani e territoriali ai rischi ambientali, al fine di delineare una griglia teorico-metodologica atta ad integrare le diverse dimensioni del concetto di vulnerabilità e dei relativi background disciplinari.

Come è possibile infatti evidenziare da Tabella 2.7, il punto di partenza del progetto è stato proprio quello di mettere in luce i diversi ambiti disciplinari o “scuole di pensiero” – e quindi

le relative concezioni – che hanno, nel tempo, approfondito il concetto di vulnerabilità (ENSURE, 2010; Del. 4.4). In relazione alla prima colonna, la scuola di pensiero “tecnico-scientifica”, nella quale permane generalmente la tendenza alla sovrapposizione dei concetti di vulnerabilità e danno. La seconda scuola di pensiero identificata, quella “geografica”, da sempre considera, invece, la vulnerabilità come un concetto chiave per interpretare i sistemi socio-antropici, in relazione alla loro diversa capacità di affrontare gli eventi calamitosi. In tale ambito, la vulnerabilità viene strettamente relazionata al concetto di sostenibilità ambientale e soprattutto socio-economica.

La terza colonna della Tabella identifica la cosiddetta scuola dell’ingegneria dei sistemi che ha esplorato soprattutto il campo del rischio industriale; in tale ambito, gli eventi incidentali (esplosioni, incendi, ecc.) sono considerati il risultato di una serie di eventi incidentali intermedi, determinati dalle vulnerabilità degli elementi impiantistici all’interno del sistema industriale analizzato. Gli aspetti più innovativi di tale approccio consistono nell’aver considerato gli

Figura 2.9 Il Decision support system di ARMONIA (2006)



elementi antropici e fisici-impianstici come strettamente interconnessi e la vulnerabilità come risultato delle varie interazioni tra sistemi e sottosistemi.

La quarta colonna fa riferimento all'approccio ecologico alla vulnerabilità che, anche grazie al tema dei cambiamenti climatici, ha permesso di approfondire i legami tra questa e il concetto di resilienza.

La scuola di pensiero dei "climate changes" ha permesso, poi, di ampliare e approfondire i legami tra le due mettendo in luce i caratteri fondamentali di variabili come la "capacità di risposta", la "capacità di adattamento" ai cambiamenti climatici che sono strettamente legate al concetto di resilienza. Grazie ai contributi sviluppati in tale ambito, il concetto di vulnerabilità, in letteratura, riesce oggi a comprendere anche l'idea che la capacità di adattamento e resistenza ai cambiamenti richiede molto più che "il solo resistere senza danneggiamenti" (Ensure, 2009; Del. 2.2). L'adattamento dinamico agli stress è considerato quindi essenziale non solo per gli ecosistemi ma anche per i sistemi antropici.

A fronte di questo lavoro di sistematizzazione, l'obiettivo del progetto è stato diretto ad integrare le diverse concezioni del concetto, al fine di costruire un metodo di lavoro che potesse rappresentare un supporto alle analisi di vulnerabilità in contesti operativi.

Punto di partenza è stato ricercare e

analizzare le relazioni tra le varie "tipologie" di vulnerabilità (la cui definizione è riportata in Tabella 2.8): tra quella "fisica", "sistemica", "sociale"; "economica". Tali diverse tipologie, nella realtà, non sono "separate" ma interagiscono le une con le altre.

Per esempio la vulnerabilità fisica è spesso il risultato della mancanza di norme e regole per il settore delle costruzioni, ma può anche essere prodotta dal mancato rispetto di tali norme, il che attiene le caratteristiche sociali del sistema territoriale. A fronte delle considerazioni illustrate il carattere "territoriale" della vulnerabilità è stato definito in relazione alla somma dei diversi fattori, fisici, sociali, economici che concorrono come sistemi di relazioni alla produzione di vulnerabilità; in tale ambito quindi la vulnerabilità di una determinata area è stata intesa come "più della somma delle vulnerabilità delle singole costruzioni": essa a che fare con il modo in cui i sistemi territoriali, le città, sono organizzate nello spazio e nel tempo e di come tali sistemi sono utilizzati dalle persone.

In relazione alla variabile tempo, diversi aspetti devono essere considerati. In primo luogo che la vulnerabilità è un concetto dinamico e non "statico": le vulnerabilità che oggi analizziamo sono il risultato di processi storici che hanno dato forma alle città, alle società, alle infrastrutture in modo tale da metterle potenzialmente in conflitto con le dina-

Figura 2.10
La Matrice delle scuole
sulla vulnerabilità
(ENSURE, 2010)

Scientific and technical domain	Geographical and sociological domain	System Engineering	Ecological field	Climate change studies
<p>Al. Vv., <i>Natural disasters and vulnerability analysis. Report of expert group</i>, Rep. Udine, July, 1979.</p> <p>Petrini V., <i>Overview report on vulnerability assessment in Proc. of the V International Conference on Seismic Zonation</i>, Nice, France, Oct. 1995, vol. III, pp. 1977-1988</p>	<p>Dow K., <i>Exploring differences in our common future(s): the meaning of vulnerability to global environmental change</i>, in <i>Geoforum</i>, vol. 23, n.3, 1992</p> <p>Ramade P., <i>Les catastrophes écologiques</i>, McGraw Hill, Paris, 1987</p> <p>K. Hewitt, <i>Regions of risk. A geographical introduction to disasters</i>, Longman Singapore, 1997</p>	<p>Gianni O., H. Lenzberg, <i>La delusione tecnologica. I rendimenti decrescenti della tecnologia e la crisi della crescita economica</i>, Mondadori, Milano, 1978</p> <p>Punow G., <i>Normal accidents. Living with high risk technologies</i>, Basic Books, New York, 1984.</p> <p>V. Dighe & J. Ferraro, <i>Understanding system failures</i>, Open University Series, Manchester University Press, 1984.</p> <p>J. Ferraro & G. Dutton, <i>Learning from failure. The systems approach</i>, John Wiley & Sons, London, 1995</p>	<p>Gunderson L., C. Holling, <i>Panarchy. Understanding transformation in human and natural systems</i>, MIT Press, 2002</p> <p>Holling C., <i>Resilience and stability of ecological systems</i>, <i>Annual Review of Ecology and Systematics</i>, vol. 4, 1973</p>	<p>J. Kasperson, R. Kasperson et al., <i>The human dimension of global environmental change</i>, MIT University Press, 2003.</p> <p>Turner B. et al., <i>A framework for vulnerability analysis in sustainability science</i>, <i>PNAS</i>, July 8, vol. 100.14, 2003</p> <p>Folke C., S. Carpenter, <i>Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformation</i>, <i>Env. Advisory Council, Ministry of the Env.</i>, Sweden, 2002</p>
<p>* Confusion regarding vulnerability and exposure factors should be avoided</p> <p>* Concepts of damage and vulnerability should not overlap</p>	<p>* The vulnerability factor has to be considered in spatial, regional and social terms</p> <p>* Vulnerability with respect to economic development and underdevelopment</p>	<p>* Vulnerability as the result of systems interaction</p> <p>* Vulnerability compounds physical, organizational, functional factors as well as management failures</p>	<p>* Vulnerability as the result of systems interaction</p> <p>* Vulnerability compounds physical, organizational, functional factors as well as management failures</p>	<p>* Vulnerability as the result of systems interaction</p> <p>* Vulnerability compounds physical, organizational, functional factors as well as management failures</p>

miche di determinati fattori di pericolosità. Da un altro punto di vista, è stato messo in luce come le diverse tipologie di vulnerabilità si manifestano e diventano rilevanti nelle diverse fasi degli eventi calamitosi: durante l'impatto, la vulnerabilità fisica determina il danno fisico; durante le fasi di emergenza e di progressiva ripresa del contesto territoriale, fattori sociali, istituzionali, organizzativi determinano quanto velocemente il sistema territoriale riesce a tornare alla normalità.

In relazione alla variabile spazio, invece, sono state considerati due aspetti: da una parte, lo spazio come areale interessato o caratterizzato da determinati fenomeni, dall'altra, lo spazio inteso come "scala" spaziale. In riferimento al primo aspetto, è stato riproposto uno degli schemi classici che, in riferimento alla variabile spazio, distingue le aree di influenza degli eventi calamitosi nel cosiddetto "epicentro", dove i danni fisici sono più importanti, e nella "periferia" del disastro, che può essere direttamente o indirettamente affetta dall'evento. Queste ultime svolgono generalmente una funzione essenziale soprattutto in fase di emergenza e di ripresa dall'evento: da tali aree dipende in molti casi l'accessibilità da e per le aree dell'epicentro, il flusso di aiuti; esse possono rappresentare i luoghi dove possono trovare riparo le popolazioni evacuate, ecc.

Appare quindi limitante considerare la vulnerabilità solo in termini di scala locale, come di fatto avviene generalmente nelle analisi: anche in questo caso è richiesto un approccio più complesso. Questo perché alcune tipologie di vulnerabilità hanno rilevanza soprattutto alla scala locale – come la vulnerabilità fisica – ma altre assumono rilevanza solo se si considerano scale più ampie: si pensi alla vulnerabilità sociale e/o economica. In tale ambito, l'esempio dell'eruzione del vulcano islandese Eyjafjallajökull nel 2010 ha dimostrato quanto fosse vulnerabile il sistema dell'aviazione civile europeo – e, con esso tutto il sistema economico-produttivo – ad un evento molto localizzato nello spazio, che ha provocato pochi danni locali in termini di vittime o danni alle strutture. A partire dalle considerazioni sintetizzate in precedenza,

l'obiettivo del progetto è stato quello di concettualizzare, in forma di modello, i diversi aspetti della vulnerabilità da tenere in conto per supportare correttamente le attività di analisi in tale ambito.

Come è possibile osservare da Figura 2.10, il modello definito si sviluppa a partire da un'ipotetica articolazione del concetto di vulnerabilità in due dimensioni: lo spazio e il tempo. In relazione a tali dimensioni, nel modello sono state considerate le diverse tipologie di vulnerabilità da considerare. Prima dell'impatto, la capacità di mitigare l'evento, in termini di prevenzione strutturale e non strutturale, di preparazione delle collettività, ecc. Durante l'impatto, invece, la vulnerabilità fisica gioca un ruolo determinante: il danno fisico-diretto dipende, in tale ambito, dalla severità dell'evento calamitoso ma anche dalla "fragilità" dei manufatti.

Col passare del tempo, altre forme di vulnerabilità assumono rilevanza: in particolare nella fase di gestione dell'emergenza la vulnerabilità sistemica. Questa può essere considerata come la capacità (o l'incapacità) di rispondere, non all'impatto dell'evento "primario", ma alle conseguenze/effetti di tale impatto sulle componenti funzionali, organizzative, socio-economiche.

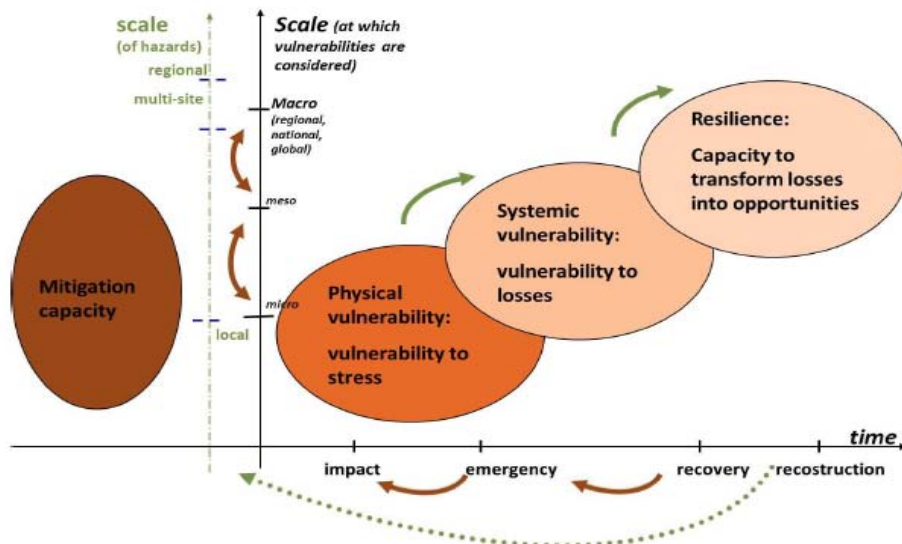
Infine, in fase di ripresa e ricostruzione, la resilienza assume un ruolo determinante: non in termini di risposta agli stress-impatti, ma agli effetti di lungo termine indotti da questi. Un aspetto fondamentale in questa fase è analizzare la capacità di ripresa e ricostruzione anche in termini di capacità di riduzione delle vulnerabilità pre-evento o, più in generale, di aver imparato la lezione e, quindi, in ultima analisi di trasformare la ricostruzione in un'opportunità di costruire e sviluppare il territorio in modo più sicuro.

A fronte di tale modellizzazione, sono state predisposte delle opportune matrici di vulnerabilità finalizzate a raccogliere opportuni set di indicatori per la misura delle diverse forme di vulnerabilità.

Tabella 2.6 TIPOLOGIE DI VULNERABILITÀ (ENSURE, 2010)

Tipologia	Definizione
Fisica	E' riferita alla propensione al danno fisico. Comprende le caratteristiche fisiche che rendono debole un dato manufatto, una data struttura nel far fronte ad uno stress esterno, rappresentato dalle pressioni e dalle forze esercitate da fenomeni naturali estremi, nella forma di accelerazione, calore, energia. Pertanto, la vulnerabilità fisica è l'aspetto della vulnerabilità che è più fortemente connesso all'agente di pericolo
Sistemica	Fa riferimento alle fragilità che scaturiscono in un sistema come conseguenza della relazione tra i suoi componenti o della sua dipendenza da altri sistemi. La vulnerabilità sistemica si riferisce alla vulnerabilità alle "perdite" più che alla vulnerabilità allo "stress" (fisica). Mentre la vulnerabilità fisica attiene alla risposta strutturale e fisica a stress esterni, la vulnerabilità sistemica attiene alla performance "funzionale" attesa quando avviene un certo livello di danno fisico in una o più componenti del sistema. Riguarda la capacità (o mancanza di capacità) di continuare a funzionare nonostante un certo grado di disordine nel sistema stesso o nei sistemi ad esso connessi.
Sociale	E' riferita alla capacità della società degli individui, dei gruppi sociali, delle comunità-organizzazioni di far fronte agli eventi calamitosi. La vulnerabilità sociale può essere sia fisica che sistemica, dato che le persone possono essere ferite o aver subito danni, ma sono anche vulnerabili alla mancanza dei servizi di base, alle nuove condizioni richieste dall'evacuazione, dal rifugio temporaneo ecc. Dalla stessa prospettiva, le organizzazioni, come ad esempio la protezione civile, possono aver subito danni ai materiali e al personale, o avere una ridotta capacità di coordinamento e collaborazione tra diverse agenzie, problemi nella comunicazione, problemi nel decidere di questioni che hanno importanti implicazioni giuridiche o morali.
Economica	Si riferisce alla risposta che i settori economici sono capaci (o incapaci) di fornire nel periodo immediatamente successivo ad un evento calamitoso. Anche in caso di vulnerabilità economica, si devono considerare sia gli aspetti fisici che sistemici. Le risorse economiche possono essere danneggiate, ma le attività economiche sono chiaramente estremamente vulnerabili all'interruzione del servizio di trasporto, a linee di comunicazione inefficienti. Giorni senza la possibilità di lavorare, di ricevere prodotti o di inviarli a destinazione costituiscono un danno alla rete misurabile in termini economici.

Figura 2.10 Il modello di ENSURE (Fonte: ENSURE, 2010)



Capitolo 3 Sostenibilità e processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali

3.1. I Piani sostenibili e la VAS

Come è stato già anticipato nel Capitolo 1, il dibattito sulla questione ambientale e, più in generale, sullo sviluppo sostenibile ha fortemente influenzato la disciplina e la pratica urbanistica negli ultimi trent'anni. In estrema sintesi, le tappe fondamentali di tale evoluzione possono essere ricondotte a due filoni principali.

Il primo – che ha caratterizzato gli anni Ottanta – è stato generalmente improntato alla definizione di metodi e tecniche per la pianificazione cosiddetta “ambientale” (CEE, 1976). La consapevolezza della <<degenerazione del sistema ecologico e, soprattutto, della necessità di utilizzare nuove tecnologie per la tutela ambientale>> (Erba, 1987) costituisce il tema portante del dibattito in tale filone. Nella legislazione e nella pratica per il governo del territorio tale approccio ha condotto all'introduzione di strumenti di pianificazione a carattere prevalentemente settoriale, come i Piani di bacino, Piani dei parchi, Piani paesistici, ecc. Una delle tappe fondamentali in tale ambito è costituita dall'istituzione, proprio nella metà degli anni Ottanta, del Ministero dell'Ambiente. In letteratura è opinione comune ritenere tale istituzione una “svolta” (positiva) per il nostro ordinamento legislativo nel verso di una maggiore attenzione ai temi ambientali. Da un'altra prospettiva, però, diversi autori ricordano che l'impianto normativo della Legge 349/86 ha riflesso l'approccio maggiormente diffuso in quegli anni, specie in Italia, mirato ad affrontare i problemi del territorio, non in quanto problemi “ecologici”, ma attraverso una “settorializzazione” delle competenze e degli strumenti (MATTM, 2002; Romano e Chiabò, 2010). Tale caratteristica – come già visto nel Capitolo 2 contraddistingue, più in generale, gran parte delle norme definite negli anni Ottanta in tema di salvaguardia del patrimonio ambientale, geomorfologico, architettonico, ecc. Tra le più rilevanti si ricordano la Legge “Galasso” (L.

431/1985) e la Legge 183 del 1989 (Autorità di Bacino).

Il secondo filone, sviluppatosi tra gli anni Ottanta e Novanta, è stato improntato, invece, alla ricerca di nuova integrazione, prima di tutto, tra “urbanistica” ed “ecologia” attraverso la quale orientare, poi, i processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali verso la “sostenibilità”. A fronte della frammentarietà del quadro normativo nazionale in campo sia urbanistico, sia “ambientale” negli anni Novanta protagoniste di tale ricerca diventano le “Regioni”, che danno avvio ad una nuova fase legislativa, finalizzata al superamento dell'approccio prevalentemente improntato alla “conservazione” ambientale, in favore di un approccio che individua nella “sostenibilità” il criterio informatore delle scelte di governo delle trasformazioni in campo sociale, economico e ambientale.

Da un punto di vista “strategico”, questo ha determinato, prima di tutto, una profonda revisione dei contenuti e degli obiettivi degli strumenti di governo del territorio, in particolare alla scala urbana (cfr. Liguria l.r. 36/97; Toscana l.r. 5/95 – 1/2005, Umbria l.r. 31/97, Emilia Romagna l.r. 20/2000, Lazio l.r. 38/99, Basilicata l.r. 23/99, Puglia l.r. 20/2001, Veneto l.r. 11/2004, Lombardia l.r. 12/2005). Da un punto di vista metodologico, invece, la necessità di conoscere più approfonditamente lo “stato” del territorio – dell'ambiente naturale-ecologico, di quello sociale ed economico – per “valutare” l'impatto delle scelte di piano sul territorio, ha portato all'introduzione nel processo di Piano di una serie di nuovi strumenti di supporto, come le valutazioni ambientali.

Come diversi autori evidenziano (Gallerisi, 2007; Rossi e Gisotti, 2010), esperienza capostipite di questa nuova generazione di piani comunali è il PRG di Reggio Emilia del 1999 (cfr. Figura 3.1). La città da “sistema” diventa “ecosistema” (Bruno, 2010): i piani individuano nella “città sostenibile” la propria “vision”, da perseguire attraverso un governo del territorio attento alla

conservazione e al ripristino delle componenti ambientali, alla salvaguardia delle identità culturali, storiche, sociali ed allo sviluppo economico.

Con il tempo e la progressiva influenza della normativa internazionale (i documenti conclusivi delle conferenze per lo sviluppo sostenibile promesse dalle Nazioni Unite) ed europea (le diverse “Strategie di Azione Ambientale”), i Piani acquisiscono finalità, termini e contenuti legati esplicitamente allo sviluppo sostenibile (Rossi e Gisotti, 2010). Questi comprendono: la “rigenerazione ecologica” dei contesti urbani, la limitazione del “consumo delle risorse”, rinnovabili (acqua, energia, ecc.) e non rinnovabili (ad esempio il suolo); la limitazione delle emissioni inquinanti; la conservazione della biodiversità; ancora, la conservazione dell’integrità “fisica” e “geo-morfologica” del territorio, intesa con esplicito riferimento alla prevenzione e mitigazione degli eventi idrogeologici, sismici, ecc. (cfr. Emilia Romagna L.R. 20/2000; Calabria, L.R. 19/2002). Da un punto di vista operativo, tali finalità sono poi tradotte in misure, quali: la minimizzazione del consumo di suolo, il recupero e la riqualificazione degli insediamenti esistenti; l’incremento delle aree verdi, per il ripristino delle reti ecologiche; la rigenerazione della risorsa acqua, anche mediante l’incremento della permeabilità dei suoli urbani; la rigenerazione

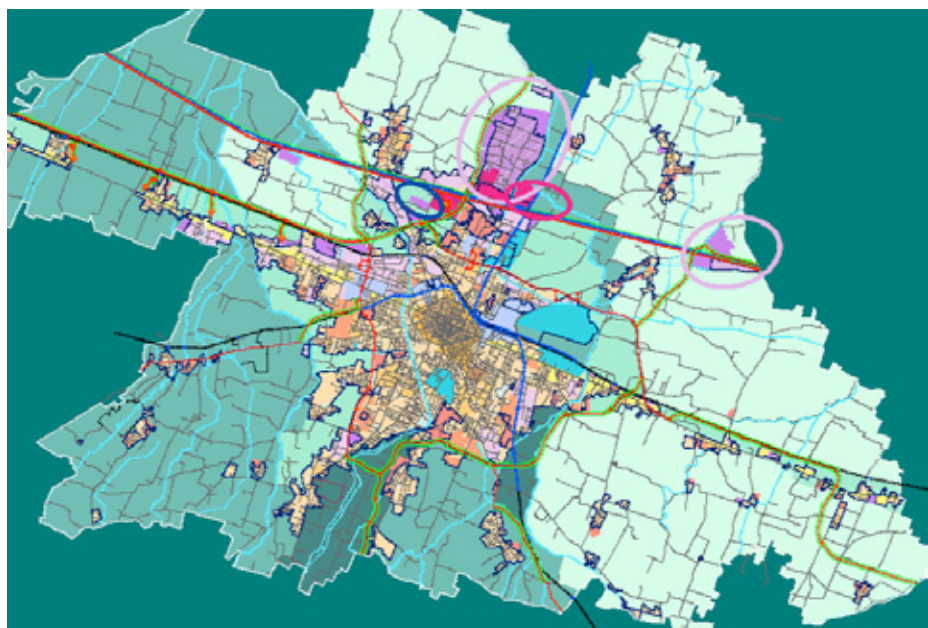
dei suoli contaminati; il miglioramento della qualità dell’aria, soprattutto promuovendo e diffondendo il trasporto pubblico su ferro e la mobilità ciclo-pedonale; la riduzione dell’inquinamento acustico; ecc.

Infine, il processo di integrazione tra “temi ambientali”, “sostenibilità” e “processi governo delle trasformazioni” trova un contributo definitivo nell’introduzione nell’ordinamento Europeo della Direttiva 2001/42/CE.

La Direttiva Comunitaria 42 estende la valutazione ambientale strategica (VAS), prevista in passato solo per i programmi che usufruivano dei finanziamenti dei fondi strutturali europei (Regolamento Comunitario 1260/1999), agli strumenti di pianificazione e programmazione. In questo modo, la VAS diventa lo strumento chiave attraverso cui orientare – e anche armonizzare in tutta Europa – il governo del territorio al perseguimento di condizioni di sostenibilità.

L’inserimento del processo di VAS nell’iter “europeo” di costruzione del piano (o del programma) deriva da due considerazioni fondamentali. In primo luogo, la presa di coscienza che gli obiettivi dello sviluppo sostenibile possono essere perseguiti solo integrando gli aspetti ambientali a monte e non a valle del processo decisionale; in tale verso, un contributo rilevante alla formulazione della Direttiva viene

Figura 3.1
Mappa di zoning
del PRG di
Reggio Emilia
(Fonte: sito istituzionale
comune)



dai diversi contributi scientifici e dai numerosi progetti europei sulla VAS. Nell'ordinamento Europeo, la VAS diventa, così, uno strumento "endoprocedimentale" che accompagna, cioè, il processo di formazione del Piano. Partendo dall'assunto che per "valutazione", ai fini della Direttiva, si intende il "procedimento integrato di pianificazione" (Fidanza, 2010), ne consegue la necessità che la VAS debba <<essere effettuata durante la fase preparatoria del Piano o Programma ed anteriormente alla sua adozione o all'avvio della relativa procedura legislativa>> (Art. 4). Si definisce così «uno spazio decisionale più ampio e la valutazione assume le caratteristiche di una valutazione allargata a scenari, piani alternativi, impatti, sinergie e antagonismi» (Zuin, 2003).

In secondo luogo, viene riconosciuto che la ricerca di soluzioni compatibili con la conservazione ambientale dipende necessariamente anche dal grado di coinvolgimento dei diversi soggetti nel processo decisionale. Ai sensi della legislazione Europea, l'attività valutativa deve dipendere strettamente, quindi, dall'attivazione di un processo di partecipazione, di apprendimento collettivo e di progressivo accrescimento della conoscenza, mediante il quale rendere più consapevoli e più responsabili le comunità nella "scelta" dei fini che essa si prefigge di conseguire (Fusco Girard, Nijkamp, 1997).

L'obiettivo ed il ruolo che riveste per l'Unione Europea la valutazione ambientale strategica sono apertamente dichiarati nell'articolo 1 in cui si afferma che: «La presente direttiva ha l'obiettivo di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile, assicurando che, ai sensi della presente direttiva, venga effettuata la valutazione ambientale di determinati piani e programmi, e delle loro modifiche, che possono avere effetti significativi sull'ambiente». Intendendo con il termine "piani e programmi" «tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione, compresi quelli finanziati dall'Unione Europea, e le loro modifiche che sono elaborati e/o adottati da un'autorità a livello nazionale, regionale o locale op-

pure predisposti da un'autorità per essere approvati, mediante una procedura legislativa, dal parlamento o dal governo e che sono previsti da disposizioni legislative, regolamentari o amministrative». Nello specifico sono soggetti a VAS i piani e programmi che ricadono nei seguenti settori: agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale e della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'autorizzazione dei progetti elencati negli allegati I e II della Direttiva Comunitaria n. 337/1985 (Direttiva VIA), oppure per i quali, in considerazione dei possibili effetti sui siti di importanza comunitaria e sulle zone di protezione speciale si ritiene necessaria una valutazione ai sensi della Direttiva Comunitaria "Habitat".

Pur lasciando agli Stati membri un certo margine di discrezionalità per la definizione di una procedura dettagliata per la valutazione, dal testo della direttiva è possibile ricostruire l'iter di massima del processo ed individuare alcuni aspetti che lo caratterizzano, quali:

- l'integrazione della valutazione nell'iter di elaborazione del piano o del programma e la partecipazione del pubblico;
- lo sviluppo di fasi sequenziali (screening, scoping, elaborazione del rapporto ambientale, revisione del rapporto, decisione finale sull'accettazione o meno delle proposte fatte e monitoraggio) che possono essere combinate anche in un modo interattivo attraverso meccanismi a feedback di revisione e controllo.

Nel 2006, proprio il recepimento della Direttiva Europea "VAS" all'interno dell'ordinamento legislativo italiano – avvenuto attraverso un complicato iter scaturito prima nel D.Lgs. 152/2006 "Testo Unico dell'ambiente" e successivamente nel D.Lgs. 4/2008 – causa quello che, diversi autori, hanno definito lo "snaturamento" dei suoi principi ispiratori (INU, 2007).

In via preliminare, va ricordato che l'Italia è stata oggetto di un procedimento di infrazione da parte della Commissione Europea – conclusosi nel 2007 con

la condanna – per non aver recepito entro il 21 Luglio 2004 la Direttiva nell’ordinamento nazionale. Come si diceva, poi, l’iter di recepimento è stato molto lungo e complicato, anche a causa di diversi eventi politico-amministrativi (due cambi di legislatura) che hanno accompagnato l’approvazione del Decreto 152 e, poi, del 4/2008. Nel periodo di “interregno” (Fidanza, 2010) tra la prima e la seconda versione del TU Ambiente, anche la normativa urbanistica regionale, in ambito di VAS, subisce un rallentamento nella produzione legislativa. Nelle Regioni italiane, nel frattempo, la situazione era la seguente: alcune, avevano anticipato la Direttiva VAS, come l’Emilia Romagna (cfr. D.C:R. 173/2001); altre avevano adottato la Direttiva prima dell’emanazione del decreto 152/2006 (Lazio, Lombardia, Marche, ecc.); altre si erano adeguate alla prima versione del TU, altre hanno aspettato le modifiche attese. Infine, il procedimento di VAS, così come concepito dal decreto 4/2008, viene a costituirsi di una serie di fasi (art. 5, c.1, l.A):

1. la verifica di “assoggettabilità”;
2. l’elaborazione del “Rapporto Ambientale”;
3. lo svolgimento di “consultazioni”;
4. la “valutazione” del Piano, del “Rapporto” e degli esiti delle consultazioni;
5. l’espressione di un parere motivato da parte dell’autorità “competente”;
6. l’informazione sulla decisione e il monitoraggio.

Vengono definite, poi, diverse “figure” con competenze distinte sul processo di VAS (cosa che la Direttiva non aveva previsto):

- l’autorità “competente”, ovvero l’amministrazione cui compete l’adozione del provvedimento di verifica di “assoggettabilità” e, in tale ambito, l’elaborazione del parere motivato;
- l’autorità “precedente”: la pubblica amministrazione che elabora il Piano da assoggettare a VAS;
- il “proponente”: il soggetto pubblico o privato che elabora il Piano;
- i “soggetti competenti in materia ambientale”: le pubbliche amministrazioni che, per le specifiche competenze, possono essere interessate

- dagli impatti del Piano;
- il “pubblico”.

Tra queste, l’autorità “competente” assume il ruolo centrale; ai sensi dello schema normativo proposto, infatti, è questa – e non la “proponente” – a garantire l’integrazione degli Obiettivi di sostenibilità all’interno del processo di governo delle trasformazioni urbane e territoriali.

Questo “snatura” l’impianto della Direttiva e, più in generale, dei suoi principi ispiratori. Secondo alcuni autori, questo è avvenuto perché <<ci si è formalizzati troppo sulla “procedura, più che sui “contenuti”>>(Fidanza, 2010); la frammentazione delle “competenze” ha portato ad una bipartizione del processo Piano-VAS, cosicché l’endoprocedimentalità della VAS non è stata più garantita (INU, 2007). Più in generale Karrer (2010) ha affermato che la separazione tra la formazione del “Rapporto ambientale” e la “Valutazione” attenua la capacità della VAS di rendere “operazionabili” i famosi principi della responsabilità e di precauzione che, in diversi dosaggi, informano la VAS.

Le diverse criticità evidenziate, riferite sia al TU dell’Ambiente che del D.Lgs. 4/2008, sono alla base di diverse proposte di revisione che l’Istituto Nazionale di Urbanistica, attraverso un gruppo formalizzato al suo interno - il gruppo “VAS” - porta avanti da diversi anni. Recentemente, il gruppo ha proposto una serie di emendamenti al D.Lgs. 4/2008 recepiti, in parte, nel nuovo D.Lgs. 128/2010.

3.2. Metodi e tecniche per la VAS

In quasi quarant'anni di studi, ricerche e applicazioni nel campo delle valutazioni ambientali, le VAS hanno notevolmente ampliato i propri contenuti, prospettive e finalità (cfr. James et al., 2003), soprattutto in relazione alla valutazioni applicate ai singoli progetti (VIA), che nell'ordinamento Europeo divengono obbligatorie nel 1985, con la Direttiva 337.

Seguendo la schematizzazione di Bentivegna (1995), a conclusione di questo processo di progressiva evoluzione, la VAS ha assunto – in teoria – tre “ruoli” fondamentali all'interno del processo politico-decisionale di formazione del piano: una funzione razionalizzatrice, di legittimazione e partecipativa.

Per funzione razionalizzatrice, s'intende la capacità della valutazione di organizzare efficientemente il patrimonio informativo e di definire gli effetti degli interventi sul territorio, in modo da garantire le considerazioni ambientali nella scelta delle azioni. È indispensabile, quindi, che la valutazione si fondi su basi conoscitive credibili e che il valutatore sia in grado di dimostrare competenza ed indipendenza di giudizio (Bentivegna, 1995).

La valutazione, poi, ha funzione di legittimazione in quanto consente di pervenire ad una “quantificazione” degli effetti delle decisioni, e quindi di dimostrarne la loro correttezza davanti all'opinione pubblica. È proprio in queste situazioni che la valutazione si serve di strumenti di natura analitica, per spiegare e dare informazioni sui principi dell'azione sulle conseguenze delle trasformazioni.

Infine, il ruolo partecipativo che, agevolando la partecipazione dei soggetti coinvolti e rendendo pubblico l'intero percorso che porta alla scelta, garantisce trasparenza al processo decisionale e permette di creare un elevato livello di consenso attorno al piano.

Sotto l'aspetto metodologico, per queste diverse “funzioni” assegnate – che hanno a che fare con un processo ciclico, più che lineare, di auto-miglioramento collettivo (Brunetta, 2006) – è opinione comune considerare inappro-

priata l'applicazione della logica “conformativa” delle valutazioni d'impatto ambientale alla VAS. Questo significa che, a differenza della VIA – finalizzata fondamentalmente al conseguimento di un'autorizzazione -, la VAS valuta piani o programmi e non si colloca all'interno di un processo autorizzatorio, ma assume il carattere di «*un processo di autovalutazione, di un'argomentazione tecnica interna al processo decisionale*» (Brunetta 2006).

In ordine a finalità e contenuti, secondo Karrer (2010) questo determina che la VAS non deve rappresentare una valutazione di “compatibilità” di un'opera o di un insieme di opere, ma valuta <<la “sostenibilità” di fonti di impatto aggregate o meglio di effetti, quali piani e programmi>> (Karrer, 2010). Secondo l'Autore, essendo per sua natura fondata sul principio “precauzionale” (mentre la VIA su quello di “prevenzione”), la VAS fa implicitamente proprio l'obiettivo della sostenibilità dello sviluppo; questo emerge anche dalla rilettura degli “effetti cumulativi” agli Allegati I e II della Direttiva VAS in tale senso.

Da un punto di vista operativo, questo determina diverse questioni.

In primo luogo che la VAS non può essere “rinchiusa” in una rigida procedura standardizzata, valida per tutti i contesti, come invece si è tentato spesso di fare in letteratura e soprattutto nella pratica (Fischer, 2003; Connelly e Richardson, 2005). Essa si deve fondare, quindi, su una visione strategica e di scenari piuttosto che su azioni concrete e misurabili (Karrer, 2010).

La differenza nell'oggetto della valutazione – dai Progetti ai Piani – si ripercuote, quindi, nelle stesse modalità di svolgimento della VAS: la valutazione di un piano (o un programma) risulta più complessa dal momento che esso definisce un insieme di azioni che interessa generalmente scale geografiche più ampie rispetto ad un progetto che, invece, si riferisce a siti di minore dimensione e che disciplina un singolo intervento. Infatti, la vastità della scala geografica di intervento e la meno dettagliata definizione degli interventi di piano, unita alla minore specificità del patrimonio informativo disponibile, rende più difficile la quantificazione degli effetti ambientali delle azioni previ-

alcuni casi, si risolve in stime per lo più di carattere qualitativo. La dimensione “strategica” della valutazione si incentra proprio sull’applicazione di tecniche di analisi qualitative, e non solo quantitative; sul coinvolgimento di interessi, valori e punti di vista diversi da quelli dei soli “tecnici”. Questo, a sua volta determina che, mentre per le VIA descrittori e indicatori sono prevalentemente “locali”, nelle VAS devono essere locali, ma tendenzialmente anche “globali” (Enplan, 2004; Karrer, 2010). Rispetto agli indicatori ambientali classici, gli indicatori di sostenibilità rappresentano degli “indicatori-obiettivo”, perché cercano di fornire, infatti, una misura della distanza esistente nell’uso delle risorse e dell’ambiente tra la situazione attuale e quella considerabile come “sostenibile” (PWC, 2010). Rappresentando la VAS una valutazione di sostenibilità e non solo uno studio di impatto “ambientale”, un altro aspetto che la differenzia rispetto alla VIA sta nelle modalità con cui devono essere tenuti in conto gli interessi di sviluppo sociale ed economico. Mentre nella VIA, in tale ambito, si valutano in genere le “pressioni” che una determinata azione determina sulla società interessata, nelle VAS si deve misurare la “consapevolezza” (Karrer, 2010) di quella società di farsi carico delle conseguenze che una determinata azione di sviluppo determina. Questo deve avvenire attraverso la definizione – caso per caso – di un percorso di pianificazione condiviso, cercando il consenso del pubblico ed assicurando l’equità dello sviluppo sia in termini di costi che di benefici (Snidaro, 2003). Il metodo per la VAS deve conformarsi, quindi, al contesto decisionale e di elaborazione di piani e programmi; pertanto, «le tecniche, i processi, i tempi e le esigenze amministrative per implementare la valutazione devono essere “cuciti” sulle specifiche circostanze del piano o del programma» (Brown e Thérivel 2000). Anche in tal senso, può essere letta l’assenza, nella Direttiva 42/2001, di indicazioni di carattere procedurale/metodologico per l’implementazione del processo di VAS: pur definendo alcuni aspetti caratteristici del processo, la Direttiva ha lasciato agli Stati membri il compito di individuare le proprie.

Anche ai sensi delle indicazioni di massima definite dalla Direttiva, nella pratica attuale e maggiormente formalizzata delle VAS nel nostro paese - così come si è venuta a evolvere anche grazie ai contributi definiti in sede regionale - si è soliti considerare il contenuto minimo delle VAS costituito da:

- una fase di screening;
- una fase di elaborazione del Rapporto Ambientale;
- una fase di monitoraggio.

Accanto a situazioni in cui la VAS risulta obbligatoria, la Direttiva, le norme nazionali e regionali contemplano alcuni casi in cui spetta al decisore stabilire se il piano o programma debba essere soggetto a valutazione ambientale; in questo caso, la valutazione è preceduta da una fase preliminare definita comunemente di “screening” (di “assoggettabilità”) finalizzata ad individuare, caso per caso, se lo strumento valutato può generare effetti rilevanti sull’ambiente. In particolare, la Direttiva stabilisce che lo screening sia eseguito per i piani ed i programmi che, pur ricadendo nei settori individuati all’art. XX, disciplinano piccole aree a livello locale oppure sono soggetti a modifiche di minima entità; ancora, i piani e programmi che, pur non riguardando nei settori, possono generare effetti significativi sull’ambiente.

Pertanto, lo screening si configura come un momento di controllo finalizzato, da un lato, ad evitare che strumenti che non necessitino di valutazione siano sottoposti inutilmente a VAS e, dall’altro, ad assicurare che gli strumenti per i quali sia stato rilevato un potenziale effetto sull’ambiente non possano essere esclusi dall’applicazione della VAS. La scelta sull’applicabilità o meno della valutazione si rifà ai criteri riportati negli allegati della Direttiva n. 42/2001, inerenti la “tipologia” e la “natura” degli effetti che il piano o programma può generare: sull’ambiente (effetti sulla salute, carattere cumulativo degli effetti, natura transfrontaliera, ecc.); sulle “caratteristiche” dello strumento analizzato, in termini di contenuti e di integrazione degli aspetti ambientali; sulle caratteristiche delle aree interessate dagli impatti.

Nelle prime sperimentazioni di VAS si tendeva ad identificare l'esecuzione della valutazione ambientale strategica di uno strumento di piano o di programma con la redazione del Rapporto Ambientale senza porre attenzione ad altri aspetti, quale l'esecuzione delle consultazioni e la partecipazione, che assumevano nell'iter decisionale un ruolo marginale. Tale posizione è stata nel tempo criticata e rivista. Il documento da allegare al piano o al programma costituisce un prodotto dell'attività valutativa, ma non il suo fine ultimo. Come affermano Brown e Thérivel «si consiglia che l'enfasi sia posta sul processo e non sul prodotto (il report) e che una maggiore efficienza sia ottenuta avviando la valutazione ambientale strategica prima della formulazione della politica, del piano o del programma» (Brown e Thérivel, 2000). Pertanto, il rapporto ambientale deve essere considerato, come un documento che consente di ripercorrere il percorso logico seguito nel corso della valutazione e di divulgarne le informazioni, configurandosi come una sorta di "registro" dell'iter processuale e delle tecniche valutative applicate per pervenire alla decisione finale. La Direttiva Comunitaria indica nello specifico i contenuti che devono essere inseriti nel rapporto ambientale, che consistono sia nell'approfondimento del contesto normativo, pianificatorio e territoriale in cui lo strumento si inserisce, sia nella misura e descrizione degli effetti ambientali rilevati e delle alternative considerate e nell'indicazione di misure di compensazione, mitigazione e monitoraggio previste.

Per la valutazione degli impatti delle azioni, la Direttiva non riporta alcuna indicazione operativa sulle tecniche valutative da adottare, ma si limita a suggerire, implicitamente, l'adozione di un approccio integrato che includa oltre alla valutazione degli effetti delle azioni sulle singole componenti ambientali anche la considerazione delle interrelazioni esistenti tra i suddetti effetti e gli effetti secondari e cumulativi.

La Direttiva VAS all'articolo 10 obbliga gli Stati membri ad eseguire il monitoraggio del piano o del programma, definendolo come attività di verifica degli effetti dello strumento valutato mediante la quale si innesca un meccanismo

di tipo feedback che consenta, qualora risulti necessario, di rivedere e modificare le azioni previste. Si tratta di una fase innovativa che, sulla scia dei principi di tutela ambientale su cui si fonda la Direttiva, si propone come soluzione per garantire e potenziare le "prestazioni di sostenibilità" di un piano o di un programma, assumendo un ruolo fondamentale per accertare il successo della VAS (Penna, 2008). L'introduzione del monitoraggio potrebbe, infatti, consentire una maggiore flessibilità dei contenuti del piano e quindi una migliore adattabilità ai cambiamenti in atto sul territorio e costituire una possibile soluzione per superare la mancanza di operatività che spesso è attribuita alle pratiche di pianificazione accusate di una eccessiva rigidità delle previsioni (Gambino, 2001). In realtà, la Direttiva non vincola all'attuazione di azioni di rimedio, ma richiede che gli esiti del monitoraggio siano valutati e che siano presi in considerazione provvedimenti possibili. Anche se le disposizioni comunitarie non definiscono nello specifico come effettuare il monitoraggio, sembra evidente che, così come il metodo per la valutazione deve essere "adattato" sulle caratteristiche del piano o del programma valutato, lo stesso dovrebbe valere per quanto riguarda il monitoraggio, il cui maggiore o minore dettaglio è dettato dal grado di approfondimento delle disposizioni contenute nel piano.

La mancata definizione di una metodologia per l'esecuzione della VAS è stata affrontata a partire dal 2002 nell'ambito del Programma europeo Interreg IIIB-Medocc, un progetto denominato Enplan (Evaluation Environnementale de Plans et Programmes). Al progetto, terminato nel 2004, hanno preso parte sei regioni italiane (Lombardia come regione capofila, Liguria, Piemonte, Emilia Romagna, Toscana, Valle d'Aosta) e quattro regioni spagnole (Cataluña, Murcia, Islas Baleares, Andalucía) e ha rappresentato un'occasione di riflessione, analisi e sperimentazione di una metodologia di VAS che ha portato all'elaborazione di linee guida costruite in base ai risultati ottenuti dalle diverse sperimentazioni.

I risultati ottenuti, ad oggi, costituiscono un punto di riferimento nello svolgi

mento della valutazione di piani e programmi in ambito operativo.

L'introduzione della dimensione ambientale nella pianificazione e nella programmazione implica la necessità di modificare radicalmente il processo di piano e di garantire che l'integrazione sia piena, efficace e continua e che si sviluppi durante le quattro fasi principali di "costruzione" del piano, ossia:

- orientamento ed impostazione;
- elaborazione e redazione;
- consultazione ed adozione-approvazione;
- attuazione e gestione con eventuale riorientamento del piano.

La figura 3.2 illustra la sequenza delle fasi di un processo di piano o programma nel quale l'elaborazione dei contenuti di ciascuna fase è sistematicamente integrata con la procedura di valutazione ambientale.

Nello schema emergono tre elementi principali:

- la presenza di attività, quali la costruzione della base conoscitiva e la partecipazione, che tendono a svilupparsi con continuità durante tutto l'iter di costruzione ed approvazione del piano o programma;
- la fase di attuazione del piano o del programma come parte integrante del processo di governo delle trasformazioni urbane e territoriali, accompagnata dalla attività di monitoraggio e dalla periodica valutazione dei risultati;
- la ciclicità del processo di governo delle trasformazioni urbane e territoriali, introdotta attraverso il monitoraggio dei risultati e la possibilità di modificare il piano o il programma qualora tali risultati si discostino dagli obiettivi di sostenibilità che hanno motivato la sua approvazione.

Il primo momento in cui la VAS interviene nel processo di governo delle trasformazioni urbane e territoriali consiste nella valutazione della sostenibilità degli orientamenti alla base della proposta di piano/programma, attraverso una preliminare visione, a scala globale, sia delle componenti ambientali che potrebbero subire impatti negativi in seguito alla sua attuazione

sia di quelle che potrebbero andare incontro ad un miglioramento. Questa tipologia di analisi agevola la formulazione di obiettivi generali di piano o di programma orientati al perseguimento della sostenibilità. Se necessario, per quegli strumenti di pianificazione e/o programmazione che non rientrano nell'ambito definito dalla Direttiva, si esegue una verifica (screening) secondo i criteri riportati nell'allegato II della Direttiva n. 42/2001, con lo scopo di stabilire l'eventuale esclusione del piano dalla valutazione ambientale oppure la necessità della stessa. La procedura di screening si articola, generalmente, in tre fasi: l'analisi degli effetti e della rilevanza delle previsioni di piano sulle aree interessate, la consultazione di autorità ambientali, l'informazione del pubblico in merito ai risultati della verifica ed alla decisione presa.

L'applicazione di tali criteri lascia presupporre che una "corretta" esecuzione dello screening sia subordinata alla disponibilità di un patrimonio informativo adeguato e completo sin dall'avvio del processo decisionale, che consenta di prevenire ad una prima valutazione di massima sullo strumento ed ad una motivata decisione finale in merito all'applicazione della VAS, che dovrà essere opportunamente giustificata dal decisore.

Un altro presupposto per una corretta verifica di esclusione è il superamento di eventuali ambiguità semantiche derivanti da una scorretta interpretazione del significato dei termini (Sommer, 2002); basti pensare ai concetti di "minima modifica" o di "piccola area", la cui quantificazione, non essendo riportata nel testo della Direttiva, richiede una valutazione soggettiva da parte del decisore; oppure alla stima della significatività degli effetti, che non può essere definita univocamente attraverso una misura assoluta e sempre valida, ma richiede un approfondimento caso per caso in quanto un impatto risulta più o meno significativo a seconda del contesto in cui si va a collocare.

Nel corso della redazione del piano (seconda fase), l'attività di valutazione ha il compito di:

- definire l'ambito di influenza del piano o programma (scoping);
- contribuire all'articolazione degli

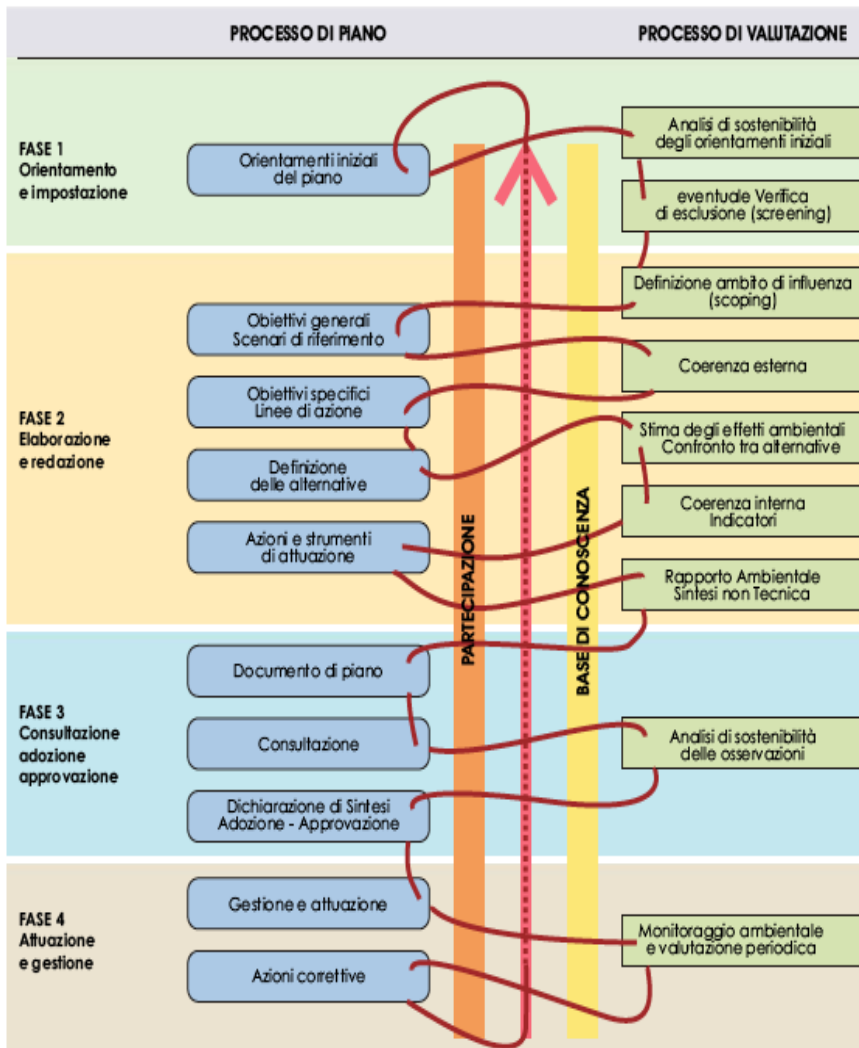


Figura 3.2
La procedura per
l'esecuzione della VAS
predisposta dal Progetto
Enplan

- obiettivi generali ed alla costruzione di uno scenario di riferimento;
- eseguire la verifica di coerenza esterna degli obiettivi generali del piano o del programma;
- supportare l'individuazione delle alternative di piano o programma attraverso lo svolgimento di dettagliate analisi ambientali, la definizione degli obiettivi generali e specifici di piano e la determinazione delle misure necessarie per il loro raggiungimento;
- eseguire la verifica di coerenza interna delle relazioni tra gli obiettivi e le azioni di piano o di programma;
- ottenere una stima degli effetti ambientali delle alternative confrontandole tra loro e con lo scenario di riferimento;

- elaborare il rapporto ambientale.

Nella fase di scoping si procede alla definizione del contesto territoriale, ambientale ed economico in cui si va ad inserire il piano o il programma, all'analisi dell'influenza dello strumento di pianificazione o programmazione su altri piani esistenti, al riconoscimento dei soggetti coinvolti (autorità ambientali e pubblico), degli elementi critici, dei rischi e delle opportunità, degli impatti che l'attuazione del piano o programma potrebbe comportare con particolare riguardo agli effetti transfrontalieri, al fine di impostare l'analisi di base e di costruire una base conoscitiva comune. A partire da questa fase, la consultazione in tutti i successivi momenti di elaborazione del piano deve avvenire con

gli stessi enti in modo da garantire la continuità dei criteri di impostazione e la verifica del piano medesimo.

All'analisi del contesto programmatico e ambientale segue la definizione degli obiettivi generali del piano: accanto ad obiettivi di carattere esogeno, derivanti da politiche, decisioni, piani o programmi di enti o organismi esterni, che non sono modificabili dal piano considerato, ne esistono altri di carattere endogeno, definiti in funzione dei risultati dell'analisi di contesto e degli esiti dei processi di partecipazione, consultazione e negoziazione.

La costruzione dello scenario di riferimento si basa sull'ipotesi di evoluzione del contesto economico, sociale e ambientale su cui il piano opera qualora il piano non venisse realizzato; tale situazione viene comunemente detta alternativa zero. La costruzione dello scenario si realizza selezionando le principali variabili ambientali, territoriali e socio-economiche interessate ed ipotizzandone la loro possibile evoluzione futura. Lo scenario di riferimento permette di paragonare e differenziare le alternative di piano o programma consentendo di valutare gli effetti di ciascuna alternativa e di ordinare le alternative stesse secondo una scala gerarchica.

Successivamente si procede all'analisi di coerenza esterna verticale ed orizzontale. La prima è finalizzata a verificare la compatibilità tra gli obiettivi e le strategie generali del piano/programma e gli obiettivi di sostenibilità desunti dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale; la seconda verifica la coerenza tra gli obiettivi generali del piano/programma valutato ed altri piani o programmi di settore dello stesso livello e che incidono sullo stesso ambito territoriale di riferimento, in modo da verificare la compresenza di strategie differenti sul territorio e da identificare le sinergie positive o negative esistenti. Partendo dagli obiettivi generali, dopo aver eseguito una dettagliata analisi del territorio e delle sue caratteristiche ambientali, è possibile definire gli obiettivi specifici del piano o del programma e le strategie che consentiranno di individuare in seguito "ragionevoli alternative", così come prescrive la Direttiva 42/2001, cioè quelle alternative tali da garantire la sostenibilità economico-

sociale, la sostenibilità ambientale e territoriale e la fattibilità tecnica.

Per individuare gli effetti ambientali di ciascuna alternativa occorre analizzare gli effetti delle singole azioni attraverso l'uso di indicatori appropriati.

Il confronto tra alternative è finalizzato a creare una graduatoria attraverso la quale individuare quelle "peggiori" e selezionare le alternative compatibili con le caratteristiche del territorio su cui si interviene.

Un metodo per il confronto tra le alternative è, ad esempio, l'analisi multicriterio che consiste nel confronto tra alternative sulla base di diversi criteri di valutazione e sulla loro gerarchizzazione in relazione al valore assunto dagli indicatori utilizzati per la stima degli impatti. L'ordinamento delle alternative è ottenuto attraverso un percorso partecipato di costruzione di funzioni di utilità (si tratta di una funzione che consente di trasformare il valore dell'indicatore in un valore di soddisfazione del decisore) e di attribuzione di pesi. In genere l'analisi multicriterio è accompagnata da un'analisi di sensitività finalizzata a mettere in evidenza come al variare dei valori attribuiti agli indicatori relativi agli impatti, ai pesi e alle funzioni di utilità calcolate, vari la graduatoria delle alternative.

Alla valutazione delle alternative segue l'analisi di coerenza interna che consente di verificare l'esistenza di contraddizioni all'interno del piano o del programma attraverso l'analisi delle relazioni esistenti tra obiettivi, strategie e azioni di piano o programma, in modo da individuare obiettivi non dichiarati, oppure dichiarati ma non perseguiti, oppure ancora obiettivi ed indicatori in conflitto tra loro. L'analisi di coerenza garantisce quindi sia il corretto inquadramento del piano nel quadro legislativo e pianificatorio, sia l'implementazione di un percorso logico formalmente corretto. La fase di elaborazione termina con la redazione del documento di piano e del rapporto ambientale in cui si rende conto del procedimento seguito per integrare la dimensione ambientale nel piano e dei risultati raggiunti, compresi gli effetti attesi dalle alternative.

I documenti redatti in precedenza sono sottoposti, quindi, a consultazione. Du

rante tale fase sono raccolte le osservazioni del pubblico e dei soggetti interessati ed è analizzata la loro validità in termini di conseguimento dei principi dello sviluppo sostenibile con gli stessi metodi e criteri utilizzati per la proposta di piano o programma, in modo da poter giustificare il loro eventuale non recepimento. Quando la procedura di consultazione ha avuto termine, si redige una dichiarazione di sintesi nella quale si illustrano le modalità con cui il rapporto ambientale, i pareri delle autorità competenti ed i risultati della partecipazione del pubblico sono stati considerati nella formulazione delle scelte.

Per l'analisi di coerenza interna ed esterna e per la valutazione delle alternative sono spesso utilizzate matrici di valutazione ossia "griglie" di confronto tra gli elementi considerati (ad esempio: matrice di confronto tra obiettivi di P/P e criteri di sostenibilità, matrice di confronto tra obiettivi di P/P ed azioni, matrice di confronto tra azioni di P/P ed impatti). Alcune di queste matrici sono di tipo booleano (SI/NO) e riportano nelle loro caselle solo la presenza o meno di un'interazione tra gli elementi confrontati; altre matrici possono riportare informazioni aggiuntive relative, ad esempio, alla tipologia di interazione (positiva, potenzialmente positiva, nulla, potenzialmente negativa, negativa) osservata.

Dal punto di vista ambientale, l'attuazione del piano o programma è in realtà la fase più importante poiché proprio in questa fase si manifesta l'efficacia e l'utilità reale della procedura di valutazione. In questa fase la valutazione ambientale consiste nel monitoraggio ambientale e nella valutazione periodica del conseguimento degli obiettivi di sostenibilità: se gli effetti reali del piano presentano scostamenti significativi dalle previsioni, il piano viene ripreso e aggiornato insieme alla sua valutazione ambientale. Se gli interventi di piano non sono stati ancora realizzati si potrebbe procedere a una loro modifica, se, invece, sono stati realizzati si valuta come dovrebbero essere attenuati e quindi si definiscono misure di mitigazione.

3.3. I rischi nelle VAS

Come è stato evidenziato nel Capitolo 1, il rischio associato alla manifestazione di determinati eventi calamitosi pone un ostacolo rilevante al perseguimento di condizioni di sostenibilità degli insediamenti urbani e territoriali. In tale ambito, diversi contributi in letteratura (IPCC, 2007; OECD, 2010) hanno ricordato che i cambiamenti climatici in atto hanno il potenziale di esacerbare tale rischio in futuro e, insieme a questo, gli effetti sulle società e le economie. Per questo, con sempre maggiore enfasi, l'integrazione degli obiettivi di prevenzione e mitigazione dei rischi all'interno delle politiche di sviluppo – comprese quelle per il governo del territorio – viene posta come uno dei prerequisiti essenziali per uno sviluppo sostenibile duraturo del territorio. Nel documento conclusivo della Conferenza Internazionale sulla Riduzione dei Disastri di Kobe del 2005, lo "Hyogo Framework for Action 2005-2015", tra gli obiettivi strategici da perseguire per pervenire ad una sostanziale riduzione delle perdite umane, sociali, economiche e ambientali a causa dei disastri la Conferenza ha posto quale strategia primaria: *"The more effective integration of disaster risk considerations into sustainable development policies, planning and programming at all levels, with a special emphasis on disaster prevention, mitigation, preparedness and vulnerability reduction"*.

Secondo diversi autori (Greiving, 2004; OECD, 2010), da questo deriva che anche la VAS, in quanto strumento di supporto alla definizione di "scelte" sostenibili, debba comprendere tali aspetti. Questo, per gli stessi autori, determina anche che la "pratica" delle VAS debba essere opportunamente ri-orientata verso una maggiore considerazione del tema.

La stessa Commissione Europea in un documento del 2003, il *"Working document on civil protection: improvement of public awareness and safety in the face of natural and man-made hazards"*, ha affermato che: *"Community legislation already provides that major projects or programmes have to be accompanied by an environmental impact assessment. It is also important to ensure that projects and*

programmes do not unduly increase the risk to people or the environment. For this reason, a flexible tool should be conceived to ensure that proper account has been taken of the risk”.

Secondo Greivng (2004), integrare – oltre alle “considerazioni ambientali” – le considerazioni di “rischio” all’interno delle VAS risulta necessario anche al fine di rispettare, pienamente, le disposizioni della Direttiva 42/2001 quando, all’Allegato I in riferimento agli aspetti da tenere conto nella predisposizione del processo di VAS parla dei <<possibili effetti significativi – delle scelte di Piano – sull’ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l’acqua, l’aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l’interrelazione tra i suddetti fattori>>.

Come è stato visto nel Capitolo 2, questo è vero infatti per due ordini di motivi: le scelte di Piano possono determinare incrementi delle condizioni di rischio di una determinata area, amplificandone le caratteristiche di pericolosità e/o le caratteristiche di esposizione e vulnerabilità; dall’altra, gli eventi calamitosi – in quanto “interrelazioni” di fattori naturali e antropici – si pongono come elementi di possibile disturbo della traiettoria di sviluppo sostenibile delineata dal Piano.

Per l’OECD, quindi, l’integrazione dei temi della prevenzione e mitigazione dei rischi deve permettere alla VAS di diventare uno strumento per una <<strategic participatory analysis of the ways that communities and their development are vulnerable to disasters and for developing an understanding of how different development choices can enhance or diminish community resilience and increase or diminish broader environmental sustainability>> (OECD, 2010). In tale ambito, inoltre, è stato riconosciuto come, a fronte degli sforzi fatti negli ultimi decenni per meglio integrare le politiche di prevenzione dei disastri nelle politiche di sviluppo dei diversi stati, tale processo potrebbe essere velocizzato e meglio garantito attraverso l’integrazione dei temi e delle pratiche per la prevenzione e mitigazione dei rischi nell’impostazione e poi nell’implemen-

tazione delle VAS. Alla luce del comma 2. dell’Allegato II della Direttiva 42, quando questa definisce gli elementi da tenere in conto nella valutazione delle <<caratteristiche degli effetti>> attesi dal Piano in termini di <<probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli effetti, carattere cumulativo degli effetti, rischi per la salute umana o per l’ambiente (ad es. in caso di incidenti), entità ed estensione nello spazio degli effetti (area geografica e popolazione potenzialmente interessate), valore e vulnerabilità dell’area>> Greiving (2004) ha identificato anche un chiara relazione, di ordine metodologico, tra processi di analisi e “gestione” dei rischi e VAS.

Le linee guida dell’OECD, in tale ambito, hanno fornito una serie di indicazioni operative per l’integrazione dei temi del rischio e della prevenzione e mitigazione all’interno del processo di VAS; questo in riferimento alle quattro delle fasi in cui è stato proposto di articolare la VAS in tale ambito:

- 1) definizione del “contesto” della VAS;
- 2) elaborazione della VAS;
- 3) consultazioni;
- 4) Monitoraggio e eventuale revisione delle “scelte”.

Per quanto concerne la prima fase – la “Definizione del contesto” del Piano – andranno <<identificate, sistematizzate e analizzate tutte le informazioni disponibili sui fattori di pericolosità che interessano l’area di influenza del Piano e, inoltre, sulle caratteristiche di vulnerabilità degli elementi esposti a tali fattori>>; particolare attenzione, inoltre, deve essere prestata in riferimento alle relazioni tra fattori di rischio e le possibili variazioni dovute ai cambiamenti climatici (OECD, 2010). Sempre in questa fase, è necessario tenere conto delle politiche e/o delle misure che, gli enti istituzionali competenti, hanno già definito in tema di prevenzione e mitigazione e, più in generale, in tema di sviluppo sociale ed economico anche al fine di determinare se – e come – tali politiche possano avere un’influenza (negativa) sulle caratteristiche di rischio. In caso affermativo, andranno individuate quindi opportune modalità di collaborazione e di coordinamento per contribuire a ridurre tali rischi. Parte della fase di “definizione del contesto” è anche la identificazio-

ne degli stakeholders competenti, sia da un punto di vista istituzionale che non istituzionale (OECD, 2010). Secondo le Linee Guida, infatti, riconosciuto il fatto che, potenzialmente, gli eventi calamitosi possono avere effetti rilevanti in tutti i settori economici e sociali, risulta chiaro come gli sforzi che si devono mettere in campo per prevenire e/o mitigare tali eventi debbano essere quanto più condivisi possibile. La cooperazione-condivisione, in tal senso, è intesa come necessaria, in primo luogo, tra istituzioni/autorità “amministrative” e autorità tecnico-scientifiche che “detengono” l’informazione sul rischio; in secondo luogo, tra autorità amministrative, comunità scientifica e tutta la serie di “attori” non istituzionali che generalmente partecipano ai processi di VAS, come le associazioni ambientaliste, le rappresentanze dei cittadini e dei settori economici e produttivi, ecc. Insieme a questi, andrà posta attenzione ad individuare e <<a integrare opportunamente gli individui o i gruppi di individui risultati particolarmente “vulnerabili” ai fattori di pericolosità individuati sul territorio>> (OECD, 2008). Nella seconda fase, di “elaborazione della VAS”, andrà verificato, in primo luogo, che gli stakeholders abbiano a disposizione le necessarie informazioni – in tema di rischio e di prevenzione – per prendere le dovute decisioni in materia (OECD, 2010). In secondo luogo, andranno definite le “implicazioni” del Piano dal punto di vista delle vulnerabilità e dei rischi. In tale ambito è stato sottolineato che <<particolare attenzione deve essere posta al fatto che le scelte del Piano possono avere un’influenza sulle caratteristiche di pericolosità, esposizione e vulnerabilità>>.

Altri “step” di questa fase sono finalizzati a:

- identificare i meccanismi “tecnici” per integrare la prevenzione dei rischi all’interno delle scelte di Piano;
- verificare che le risorse finanziarie e umane siano sufficienti a poter implementare operativamente le azioni di prevenzione e mitigazione;
- definire le misure di mitigazione degli impatti che devono essere comprese nel Piano.

La terza fase è finalizzata alla condivisione delle informazioni relative al Piano – le scelte fatte – con le autorità di livello “superiore” soprattutto in riferimento alle “implicazioni” di questo in termini di vulnerabilità e di rischio. La quarta, infine, è finalizzata fondamentalmente al “monitoraggio” del Piano, dove l’enfasi è posta soprattutto alla definizione di metodi/tecniche – in termini di indicatori, mappe, sistemi di “early warning” – per valutare le variazioni nelle caratteristiche di vulnerabilità e di rischio.

A fronte delle diverse indicazioni di carattere teorico e metodologico-operativo emerse dai contributi che, in letteratura, hanno auspicato l’integrazione tra VAS e processi di analisi e gestione dei rischi, qual è attualmente la considerazione di tali elementi nella pratica delle VAS?

Secondo le Linee Guida OECD, al 2008, non esistevano esperienze, nel mondo, orientate esplicitamente all’integrazione tra prevenzione e mitigazione dei rischi e processi di valutazione ambientale strategica. Per quanto riguarda l’Italia, c’è da sottolineare che, a fronte dei notevoli contributi offerti dalla normativa e dalla pratica regionale delle VAS (cfr. Fidanza, 2010), le disparità tra i diversi sistemi di pianificazione delle norme regionali in materia, hanno accentuato la differenziazione sia dei linguaggi che degli approcci procedurali adottati in materia di valutazione (INU, 2007); questo, di fatto, rende difficile stabilire, se e in che misura, le considerazioni sui rischi siano state tenute in conto nella pratica delle VAS in Italia.

La ricerca e l’analisi ad ampio spettro di esperienze di VAS redatte nel nostro paese, negli ultimi dieci anni, nel settore del governo del territorio ha permesso, però, di mettere in luce alcuni elementi comuni delle VAS del nostro paese in tema di conoscenza e prevenzione/mitigazione dei rischi che, sinteticamente riguardano:

- l’uso del termine “rischio” come sinonimo di “pericolosità”;
- l’orientamento generalizzato ad analizzare solo le caratteristiche di pericolosità, per singoli fattori (spesso solo il rischio idrogeologico) e attraverso l’uso di fonti “indirette”, in

- molti casi, per quanto riguarda il rischio idrogeologico, i Piani di Bacino (di cui alcune criticità sono state già evidenziate nel paragrafo 2.1);
- la mancata analisi del patrimonio esposto (tranne alcuni casi in cui questo viene definito in ragione di aspetti solo quantitativi) e della vulnerabilità, anche solo fisica;
- la mancata valutazione dei possibili incrementi nelle caratteristiche di rischio determinate dalle azioni di Piano.

Nei Box 1 e 2 sono presentati, in tale ambito, due casi ritenuti esemplificativi dell'approccio comune a molte VAS in Italia in relazione al tema dei rischi: la VAS al PRG del Comune di Madesimo (Lombardia) e la VAS alla Variante del PRG del Comune di Falconara Marittima (Marche).

Nel primo caso, risulta evidente come il tema della prevenzione dei rischi risulti centrale all'interno del PRG: la "tutela del territorio" con particolare riferimento alle aree a rischio idrogeologico, rientra, infatti, tra gli obiettivi del Piano. Nel "quadro conoscitivo" della

VAS, tale tema è stato notevolmente approfondito, sia in relazione alla pericolosità idrogeologica che per quella relative alle valanghe. In relazione alla prima, un notevole contributo all'analisi e, successivamente alla valutazione, è derivato dalla predisposizione di una "Carta di fattibilità geologica delle azioni di Piano", redatta ai sensi del D.G.R. 7365/2001, grazie al quale il territorio comunale è stato articolato in 4 classi di "fattibilità geologica" che mettono in relazione i livelli di pericolosità con le "limitazioni" edificatorie. In relazione al pericolo valanghe, ai sensi di uno studio redatto dalla Comunità Montana Valchiavenna (Tedoli, 2003), il territorio comunale è stato articolato in tre zone di "rischio": la zona rossa, a pericolosità più elevata, in cui sono permessi interventi edilizi destinati solo alla riduzione del "rischio" (in realtà della vulnerabilità edilizia); la zona blu, a pericolosità media, in cui è inibita la possibilità di realizzare nuovi interventi edilizi; la zona gialla, in cui a fronte di un basso pericolo da valanghe, l'indicazione proposta è quella di prevedere, in caso di nuove edificazioni, costruzioni

Figura 3.3
Mappa delle Aree alluvionabili prodotta nell'ambito del rapporto Ambientale della VAS di Falconara Marittima



BOX 1**Il tema dei “rischi” nella VAS (2004) del PRG di Madesimo (provincia di Sondrio)**

Gli Obiettivi generali del PRG di Madesimo sono finalizzati alla:

- Tutela del territorio (Azioni di tutela del territorio: minimizzazione della realizzazione insediamenti in aree a rischio idrogeologico, minimizzazione del consumo di terreno edificabile, regolamentazione dell'edificazione negli alpeggi)
- Tutela del paesaggio
- Sviluppo delle attività turistiche
- Riqualficazione del centro abitato di Madesimo

Contesto normativo:

L.R. 41/97; L.R. 12/05; D.G.R. 7365/2001

Rischi a cui è esposto il Comune:

- Frane;
- Alluvioni;
- Valanghe;
- Incidenti tecnologici (per la presenza di una stazione di pompaggio dismessa dell'oleodotto Genova-Monaco situato in un'area ad elevato rischio idrogeologico)

Quadro conoscitivo della VAS:

La costruzione del quadro conoscitivo è stata implementata mettendo in evidenza le caratteristiche e le criticità del contesto ambientale del Comune. Tra le criticità, particolare attenzione è stata rivolta alla pericolosità valanghe e idrogeologica (utilizzando i dati forniti dalla Comunità Montana e dalla Relazione Geologica allegata al PRG)

In relazione al tema dei rischi:

- il termine “rischio” viene utilizzato, in diversi casi, come sinonimo di “pericolosità”;
- la pericolosità “tecnologica” connessa alla presenza dell'oleodotto non è stata analizzata e viene trattata solo in parte (pericolosità striscianti); non sono analizzate possibili interazioni tra i diversi fattori di pericolosità;
- l'esposizione è stata valutata in termini molto generali (superfici esposte) solo per la pericolosità da valanghe; nessuna analisi delle caratt. di vulnerabilità attuali.

Quadro valutativo della VAS:

Due percorsi valutativi:

- valutazione degli effetti degli Obiettivi generali del Piano in relazione alle caratteristiche e criticità del territorio (Matrice di incrocio);
- valutazione degli effetti ambientali (compatibilità ambientale) delle Azioni di Piano (Matrice coassiale).

Tabella 3.4 - Effetti delle strategie di Piano sugli elementi di critici e sensibili

Elementi critici e sensibili	Strategie di piano											
	A.1	A.2	A.3	B.1	B.2	B.3	C.1	C.2	C.3	D.1	D.2	D.3
Elementi critici												
C.1. Bassa qualità estetica dell'abitato di Madesimo per edifici a torre												V
C.2. Bassa qualità estetica delle zone con impianti di risalita							P					
C.3. Presenza di cave in località Andossi, Tegolate e Isola												
C.4. Esistenza di rischi territoriali (valanghe, frane, caduta massi e alluvioni)	V											
C.5. Presenza stazione di pompaggio oleodotto Genova-Monaco dismessa												
C.6. Punti di congestione viabilistica												
C.7. Erosione del suolo negli alpeggi												
C.8. Semplificazione specie vegetali e disturbo specie animali lungo piste da sci												
Elementi sensibili												
D.1. Ambiente e paesaggio montano			P	P	P	P					V	
D.2. Contesto paesistico dell'abitato di Montesaluga			V	P								
D.3. Nuclei insediativi storici e architettura dei Caslen					P							
D.4. Percorsi storici						P						
D.5. Disponibilità di terreno edificabile	P											

P = potenziali effetti positivi della strategia sull'elemento critico o sensibile (in grassetto quando sono di entità rilevante)

N = potenziali effetti negativi della strategia sull'elemento critico o sensibile (in grassetto quando sono di entità rilevante)

V = potenziali effetti che possono avere un carattere positivo o negativo sull'elemento critico o sensibile in funzione di come verranno realizzati gli interventi

Vengono evidenziati in grassetto corsive gli elementi critici non oggetto di azioni di recupero e quelli sensibili non oggetto di azioni di tutela

In relazione al tema dei rischi:

- nel primo percorso valutativo, sono stati considerati gli effetti degli obiettivi in relazione presenza dei diversi fattori di pericolosità definiti dalla VAS;
- nel secondo percorso valutativo, sono stati considerati solo gli effetti delle azioni di Piano in riferimento alla rischio valanghe.

Azioni di mitigazione: sono state suggerite la predisposizione di un piano di allerta per le valanghe, il potenziamento delle opere strutturali di difesa dalle valanghe; la costruzione degli edifici (esposti) in modo da resistere all'impatto.

dimensionate per resistere all'impatto di valanghe "polverose".

Per quanto riguarda la pericolosità da valanghe, è stata predisposta anche un'analisi finalizzata a calcolare il livello di esposizione attuale e quello derivante dalle nuove edificazioni, utilizzando come principale criterio le variazioni di superfici (mq) edificate. Lo stesso non è stato fatto per il rischio idrogeologico (frane e alluvioni), in quanto "le azioni di Piano non localizzano alcun intervento" (RA VAS Madesimo, 2004) in zone interessate da tali fattori.

Le sole informazioni legate al rischio valanghe sono poi state utilizzate, in fase di valutazione, per analizzare l'impatto delle scelte di Piano sui livelli di rischio attuali. A partire da tali valutazioni, la VAS ha definito una serie di misure da implementare per la mitigazione di tali impatti.

A fronte di alcune carenze e limiti evidenziabili all'interno della VAS in riferimento al tema dei rischi (meglio evidenziati al BOX 1), è possibile affermare che, in questo caso, la VAS presenta complessivamente un discreto livello di approfondimento delle caratteristiche di rischio del territorio e delle relazioni tra tali caratteristiche e le modificazioni apportate al contesto dalle scelte di Piano, tanto da poter essere identificabile come un esempio di "best practice" italiana, in tale ambito. Lo stesso non può essere affermato per quanto riguarda il secondo caso esaminato: la VAS alla Variante del PRG di Falconara Marittima.

In tale ambito, a fronte di un importante numero di indicatori e parametri utilizzato per la fase di conoscenza, le caratteristiche di pericolosità (sismica, da frane, alluvionale, tecnologica) sono state trattate in modo molto marginale, per quanto riguarda la pericolosità idrogeologica e tecnologica (la presenza di fonti di rischio); la pericolosità sismica, invece, non è stata per nulla considerata, nonostante il Comune sia stato classificato in classe 2 (Alta) dalla regione Marche.

A fronte di tali carenze, nessuna analisi orientata a definire il patrimonio esposto e le relative vulnerabilità è stata messa in campo, nonostante il fatto che, dalle stesse mappe prodotte nell'ambito della VAS (cfr. Figura 3.3),

risulti evidente la presenza di attività urbane entro gli areali di impatto dei fattori di pericolosità considerati.

A fronte (e forse anche a causa) di tali lacune, nella fase di valutazione anche le poche indicazioni di carattere analitico definite per il rischio idrogeologico e tecnologico sono state praticamente escluse, nonostante diversi interventi di progetto vadano a localizzarsi in aree esposte alla pericolosità alluvionale e tecnologica (come è possibile evidenziare sovrapponendo le aree di interesse della Variante con le mappe di pericolosità).

BOX 2**Il tema dei “rischi” nella VAS alla Variante del PRG del Comune di Falconara Marittima (Provincia di Ancona)**

Il nuovo schema di piano si basa sulla riconversione e riprogettazione di tre aree “strategiche”, opportunamente interconnesse da nuove reti infrastrutturali, al fine di potenziare la competitività del comune che si propone come città dei servizi di tipo territoriale e del turismo sostenibile.

Gli obiettivi generali individuati per la realizzazione di tale scenario sono:

- l’apertura della città al mare quale azione portante della riqualificazione della città consolidata;
- la realizzazione di poli di eccellenza per gli scambi e gli affari che, supportati dall’unicità e concentrazione delle grandi infrastrutture esistenti, si pongano al servizio dell’intera area vasta;
- la realizzazione di un polo del tempo libero nell’area nord che riqualifichi e valorizzi le risorse naturali costituite principalmente dal fiume e dal litorale;
- la promozione economica del territorio che, attraverso il processo di copianificazione, realizzi l’ottimizzazione delle sue potenzialità anche attraverso operazioni di marketing territoriale capaci di attrarre risorse provenienti da investitori privati;
- la realizzazione e l’ammodernamento del sistema infrastrutturale per la mobilità che supporti in maniera sostenibile l’accessibilità e lo sviluppo del territorio.

Contesto normativo:

Legge Regionale n. 6/2004 “Disciplina delle aree ad elevato rischio di crisi ambientale”; Legge Regionale 5 agosto 1992, n. 34 (Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio).

Rischi a cui è esposto il Comune:

- Sismico;
- Frane;
- Alluvioni;
- Incidenti tecnologici (per la presenza di una raffineria di prodotti petroliferi dell’API)

Quadro conoscitivo della VAS:

La costruzione del quadro territoriale è stata implementata analizzando quattro aspetti fondamentali legati al contesto territoriale: economico, sociale, culturale ed ecologico-ambientale. Per l’analisi di tali aspetti sono stati messi in campo un numero notevole di Indicatori, finalizzati a stimare: qualità dell’aria; qualità dell’acqua; qualità urbana; risorse naturali; qualità ambientale; biodiversità; rifiuti e consumo energetico; paesaggio e beni culturali; qualità economica e sociale.

In relazione al tema dei rischi:

- il termine “rischio” viene impropriamente utilizzato come sinonimo di “pericolosità”;
- vengono considerate e, quindi, analizzate - riportando i dati del PAI - solo la pericolosità idrogeologica e da frane; la pericolosità sismica non è considerata; la pericolosità “tecnologica” viene trattata solo in parte, in relazione alle fonti di possibile inquinamento per le acque fluviali.marine (pericolosità striscianti); non sono analizzate possibili interazioni tra i diversi fattori di pericolosità;
- nessuna considerazione delle caratteristiche di esposizione e vulnerabilità.

Quadro valutativo della VAS:

Due percorsi valutativi:

- analisi di coerenza esterna (Matrice di incrocio degli obiettivi specifici vs. Obiettivi di sostenibilità definiti in sede europea, nazionale e regionale);
- valutazione degli effetti (positivi, negativi, indifferenti) degli Obiettivi specifici sullo stato attuale delle componenti ambientali analizzate in fase conoscitiva.

In relazione al tema dei rischi:

- nell’analisi di coerenza, solo 2 sui 30 Obiettivi di sostenibilità utilizzati per l’analisi affrontano il tema delle prevenzione dei rischi (“Protezione del territorio dai rischi idrogeologici, sismici e vulcanici e dai fenomeni erosivi delle coste”, “Riduzione dell’esposizione della popolazione residente e fluttuante al rischio tecnologico in tutte le situazioni potenzialmente a rischio” della Strategia d’azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia del 2001);
- nella valutazione degli effetti delle scelte di Piano, non sono state considerate i possibili incrementi delle caratteristiche di rischio derivanti dalla realizzazione delle scelte;
- l’unica misura di mitigazione proposta riguarda la creazione di una fascia di rispetto integrale intorno alla raffineria API.

Capitolo 4

Per una più efficace integrazione delle considerazioni sui rischi nel Processo di VAS: una proposta di metodo

4.1.

Le ragioni della proposta VASAR

Le conoscenze acquisite durante il percorso di ricerca, presentate nei Capitolo precedenti, hanno permesso di mettere in luce *caratteristiche* e *criticità* del rapporto tra governo delle trasformazioni urbane, prevenzione e mitigazione dei rischi e sviluppo sostenibile. Queste hanno poi guidato la messa a punto di una proposta di metodo, volta a migliorare l'integrazione delle conoscenze relative alle caratteristiche di rischio dei sistemi urbani all'interno dei processi di definizione delle scelte di Piano alla scala urbana, come elemento cardine per orientare lo sviluppo verso la sostenibilità.

Tra le "*caratteristiche*" del rapporto tra governo delle trasformazioni, prevenzione e mitigazione di rischi e sostenibilità, nei capitoli precedenti sono stati messi in luce diversi elementi che, sinteticamente, possono essere riassunti nei seguenti punti:

- la *complessità* degli eventi calamitosi in ambito urbano;
- il *ruolo* delle scelte di uso del suolo come possibili cause predisponenti degli eventi calamitosi;
- il *ruolo* che l'ambiente naturale riveste sempre più spesso nei disastri cosiddetti "complessi".

Per quanto concerne il primo punto, numerose evidenze, emerse anche dall'analisi di alcuni dei più recenti disastri, hanno dimostrato come nei moderni insediamenti urbani o comunque nelle aree fortemente urbanizzate esposte a fattori di pericolosità, gli eventi calamitosi si presentano sempre più spesso come un "*mix di eventi naturali, sociali e tecnologici interagenti*" (Mitchell, 1999) più che come eventi solo "naturali" o "tecnologici".

Come è stato già affermato nel Capitolo 1, in linea teorica i disastri possono essere interpretati come il risultato delle interazioni di due macro-sistemi: l'ambiente naturale, che comprende anche i fattori di pericolosità naturale; l'ambiente antropizzato, che comprende le caratteristiche socio-economiche, i comportamenti so-

ciali e individuali delle comunità esposte a tali fattori; gli elementi dell'ambiente costruito ovvero edifici, attività produttive (anche quelle a rischio di incidente rilevante), infrastrutture, ecc. Nelle aree urbanizzate questi due macrosistemi sono caratterizzati da un elevato grado di complessità "interna": si pensi, solo per fare un esempio, all'elevata interconnessione e interdipendenza delle reti di servizio idrico, elettrico, delle telecomunicazioni che sostengono le diverse funzioni e attività urbane. Oltre, poi, a presentare un elevato grado di complessità interna, i tre macrosistemi sono interconnessi gli uni agli altri.

Un ulteriore elemento caratterizzante il rapporto tra città, rischi e sostenibilità, emerso anche a partire dalla ricostruzione del disastro di New Orleans nel 2005, riguarda il ruolo rivestito dalle politiche di uso del suolo nel determinare le condizioni per il verificarsi dei disastri. Le scelte di uso del suolo possono, infatti, determinare o accrescere l'*esposizione* di parti del sistema urbano a determinate tipologie di pericolosità (per esempio nel caso della localizzazione di zone residenziali in aree alluvionabili) ma anche rappresentare fattori di potenziale amplificazione delle caratteristiche di *pericolosità* del territorio, come nel caso della localizzazione di industrie a rischio di incidente rilevante in zone sismiche, franose o alluvionabili. Di contro, se informate "correttamente" al principio della sostenibilità, le politiche di uso del suolo possono rappresentare anche delle occasioni per prevenire e/o mitigare l'impatto e i danni dei fenomeni calamitosi. Questo, fondamentalmente, attraverso un'attenzione particolare a ridurre o a non incrementare le caratteristiche di esposizione e di vulnerabilità delle attività urbane.

Un terzo elemento significativo è rappresentato infine dal ruolo che l'ambiente naturale riveste, sempre più spesso, nei disastri complessi. Diversi eventi calamitosi recenti hanno dimostrato non solo che il deterioramento e l'alterazione degli equilibri delle risorse naturali indotti dalle attività antropiche possono incidere significativamente sulle caratteristiche di pericolosità del territorio (cfr. paragrafo

1.2), ma anche che l'ambiente naturale si configura sempre più spesso come una sorta di "serbatoio di scarico" dei prodotti secondari dei disastri complessi – come per esempio i rilasci di sostanze tossiche – amplificando, in molti casi, fenomeni di alterazione delle risorse naturali già in atto.

A fronte di tali considerazioni, che evidentemente si costituiscono come fattori limitanti per lo sviluppo sostenibile degli insediamenti urbani e territoriali, nei capitoli precedenti sono state evidenziate le principali "criticità" che è possibile riscontrare nel nostro paese (come in altri contesti europei) negli strumenti urbanistici, alle diverse scale, in materia di conoscenza, prevenzione e mitigazione dei fenomeni calamitosi. Infatti, pur nell'eterogeneità delle leggi urbanistiche regionali che, specie nel corso dell'ultimo decennio, hanno posto crescente attenzione alle tematiche del rischio, è possibile evidenziare alcuni fattori che hanno ridotto l'efficacia dei provvedimenti legislativi nel settore, per esempio della legge 183/89, come (MATTM, 2002; pag. 26):

- *“una visione ristretta della pianificazione, legata ad aspetti puramente vincolistici, senza una programmazione organica del territorio”;*
- *“un quadro normativo contraddittorio, in cui prevalgono le attività di settore, quasi unicamente rivolte a risolvere situazioni specifiche”;*
- la possibilità di deroga che spesso accumuna le diverse disposizioni e strumenti;
- il prevalere di interventi rivolti alla protezione civile in ragione, invece, di quelli finalizzati alla pianificazione.

In Italia, le attività di conoscenza, prevenzione e mitigazione degli eventi calamitosi sono tuttora generalmente affidate ad enti o autorità di livello sovra-comunale (Province, Regioni, Autorità di Bacino, ecc.): quindi, gli strumenti per la conoscenza, la prevenzione e mitigazione dei rischi si connotano prevalentemente come strumenti di area vasta. In molti casi ciò ha comportato che, a livello locale – laddove sarebbe opportuno approfondire le informazioni relative ai rischi più nel dettaglio, per esempio attraverso opportune analisi di vulnerabilità dei manufatti esposti – i piani urbanistici abbiano recepito (spesso solo formalmente) le informazioni contenute nei piani di livello superiore, senza

alcun ulteriore approfondimento, perché non previsto dalla normativa e anche per le limitate disponibilità economiche dei Comuni. Inoltre, in alcuni contesti regionali, sono stati introdotti strumenti ad hoc volti a tradurre le informazioni sui livelli di pericolosità del territorio (dedotte dalla Relazione Geologica) in informazioni utili alla definizione delle scelte di uso del suolo. E' il caso, per esempio, delle già citate "Mappe di fattibilità" introdotte dalla Regione Lombardia (cfr. DGR n. 1566/05 e DGR n. 7374/08) e orientate a. Tale esperienza non ha avuto riscontro, però, in altri contesti regionali, dove le modalità per trasferire le conoscenze relative ai fattori di pericolosità nelle scelte di Piano sono tuttora scarsamente definite. Nella maggior parte dei contesti regionali, quindi, la "Relazione Geologica" e, per i comuni in cui sono localizzati impianti a rischio di incidente rilevante, l'"Elaborato Tecnico RIR", rimangono gli unici strumenti tesi ad approfondire le caratteristiche di pericolosità del sistema urbano a supporto della pianificazione comunale. Il grande limite di tali strumenti è però la diffusa tendenza ad approfondire le sole caratteristiche di pericolosità del territorio urbano, tralasciandone le caratteristiche di vulnerabilità.

Un altro problema ancora riguarda la molteplicità di Autorità, Enti ed Organismi istituzionali che in Italia hanno competenze in materia di prevenzione e mitigazione dei rischi. Ciascuno di essi ha competenza su determinate tipologie di pericolosità e redige propri strumenti "settoriali".

A fronte, quindi, della complessità dei fenomeni calamitosi e della riconosciuta necessità di un approccio integrato allo studio e alla prevenzione dei fenomeni calamitosi (Mitchell, 1999; Mc Entire, 2002; Ensure, 2009; EC, 2010), in Italia hanno prevalso, nel tempo, approcci settoriali, "tecnicismo" – inteso come propensione all'approfondimento solo tecnico o riduzionista di realtà complesse – e frammentazione di competenze. Ciò che manca nel nostro paese, in definitiva, è uno strumento unitario o un opportuno momento formalizzato di condivisione delle conoscenze tra enti, come avviene per le caratteristiche ambientali con la VAS, che accompagni il processo di redazione dei piani urbanistici, in cui le informazioni sulle caratteristiche di rischio siano analizzate e valutate alla luce delle possibili e diverse alternative di uso del suolo.

Per la sua natura fortemente ispirata al principio “precauzionale”, fortemente partecipata e, soprattutto, già resa obbligatoria dalla normativa (ai sensi della Direttiva 2001/42/CE), la VAS potrebbe rappresentare uno strumento adeguato a risolvere alcune delle criticità evidenziate in precedenza, qualora le informazioni sulle caratteristiche di rischio fossero tenute in adeguato conto nell’ambito di tale strumento. Tuttavia, nella prassi che è andata consolidandosi negli strumenti per la valutazione della sostenibilità dei piani urbanistici è stato possibile riscontrare che (cfr. Capitolo 3):

- il termine “rischio” – in riferimento ai rischi naturali e tecnologici – viene generalmente usato come sinonimo del termine “pericolosità”;
- le caratteristiche di “rischio” del territorio sono scarsamente considerate e, anche laddove specifica attenzione viene prestata alle caratteristiche di pericolosità, tali conoscenze vengono considerate come elementi esclusivamente conoscitivi nell’ambito del processo valutativo;
- le possibili interferenze tra alterazioni delle componenti naturali e generazione o incremento delle caratteristiche di pericolosità non sono adeguatamente analizzate anche in riferimento alle potenziali e nuove alterazioni che possono innestarsi sui sistemi naturali a causa di tali interferenze.

La proposta di metodo è stata definita, quindi, in relazione agli elementi descritti. Tale proposta è orientata a migliorare l’integrazione delle conoscenze sulle caratteristiche di rischio del territorio all’interno dei processi di valutazione della sostenibilità dei Piani Urbanistici Comunali, al fine di indirizzare le scelte di uso del suolo anche verso obiettivi di prevenzione e mitigazione dei rischi, intesi come indispensabili fattori per uno sviluppo urbano “sostenibile” attraverso la messa a punto della procedura VaSAR. Quest’ultima integra le diverse fasi della procedura di Valutazione Ambientale Strategica con l’Analisi delle caratteristiche di Rischio, così come sono state formalizzate nella letteratura di settore (ENPLAN, 2004; ARMONIA, 2005; EC, 2010). La VaSAR consente, dunque, un processo di valutazione preventiva dell’impatto delle scelte di Piano, in relazione sia alle caratteristiche ambientali che di rischio del sistema ur-

bano (VaSAR: Valutazione Strategica delle caratteristiche Ambientali e di Rischio).

Diversi studi e documenti internazionali (Commissione Europea, 2003; Greiving, 2004; OECD, 2008, 2010) hanno evidenziato l’importanza che, l’integrazione di considerazioni relative alle caratteristiche di rischio all’interno del processo di VAS, può rivestire. In tale ambito, Greiving (2004) ha affermato che l’integrazione tra VAS e Analisi di Rischio risulta necessaria al fine di soddisfare pienamente i requisiti posti dalla Direttiva 42, in relazione alla determinazione dei possibili effetti significativi delle scelte di piano “*sulla popolazione, sulla salute umana, [...], i beni materiali, il patrimonio culturale, architettonico, [...]*” (cfr. Allegato I, Direttiva 42/2001/CE); tali elementi, infatti, rientrano solo in parte (salute umana) o sono generalmente esclusi (patrimonio architettonico, beni materiali, ecc.) dalle VAS così come sono andate codificandosi nella pratica di settore. Inoltre, da quanto è stato approfondito in relazione alla pratica per la redazione delle VAS e delle Analisi di Rischio, è emerso che l’integrazione tra tali procedure potrebbe favorire opportune sinergie atte a migliorare sia la VAS che le Analisi di Rischio, in relazione alle rispettive criticità e carenze. Ad ogni modo, nonostante la riconosciuta rilevanza dell’integrazione tra VAS e Analisi di Rischio, attualmente esistono poche esperienze di VAS orientate esplicitamente anche alla prevenzione e mitigazione dei disastri e, in letteratura, poche risultano le indicazioni di carattere operativo in tale ambito (Greiving, 2004; OECD, 2008, 2009). Per questo motivo, nella fase di impostazione del metodo, è stato necessario individuare prioritariamente le procedure di Analisi di rischio e di VAS da utilizzare come riferimenti metodologici di partenza.

Per quanto riguarda la VAS è stato definito come riferimento-guida la procedura integrata “processo di piano-valutazione ambientale” sviluppata nell’ambito del Progetto Europeo Interreg III ENPLAN (di cui si è già ampiamente trattato al Paragrafo 3.2) perché, tra i riferimenti procedurali standardizzati in tale ambito, questa rappresentava il più comunemente utilizzato nella pratica di settore e quello che, inoltre, aveva subito maggiori approfondimenti trans-regionali (Catalogna, Lombardia, ecc.) in fase di sviluppo.

Per quanto concerne le Analisi di rischio, la procedura presa a riferimento è stata il

“Decision Support System (DSS)” definito nell’ambito del Progetto Europeo ARMONIA. Il DSS di ARMONIA è stato individuato come riferimento perchè, tra i diversi progetti europei che si sono occupati a vario titolo di rischi-città-sostenibilità che sono stati illustrati nei capitoli precedenti, ARMONIA si caratterizza come il più attinente e vicino, per presupposti teorici e finalità, agli obiettivi del metodo di lavoro; il DSS di ARMONIA, infatti, è stato specificatamente definito per supportare e orientare i processi di pianificazione locali e regionali anche verso la prevenzione e mitigazione dei rischi.

A partire, quindi, dalle metodologie citate, dalle indicazioni teoriche di riferimento (Greiving, 2004; OECD, 2008, 2009) e dalle principali carenze/possibilità di sinergie attivabili tra VAS e AR evidenziate in precedenza, si è proceduto alla identificazione dei possibili punti di relazione tra le due procedure (Figura 4.1) e, infine, alla definizione di una procedura integrata “VaSAR” (Figura 4.2).

Nei paragrafi che seguono vengono presentate e approfondite nel dettaglio le diverse fasi della procedura proposta, articolate nelle tre macro-fasi definite: degli “Orientamenti” (cfr. paragrafo 4.2.1), della “Conoscenza” (cfr. paragrafo 4.2.2) e di “Elaborazione/Valutazione” (cfr. paragrafo 4.2.3).

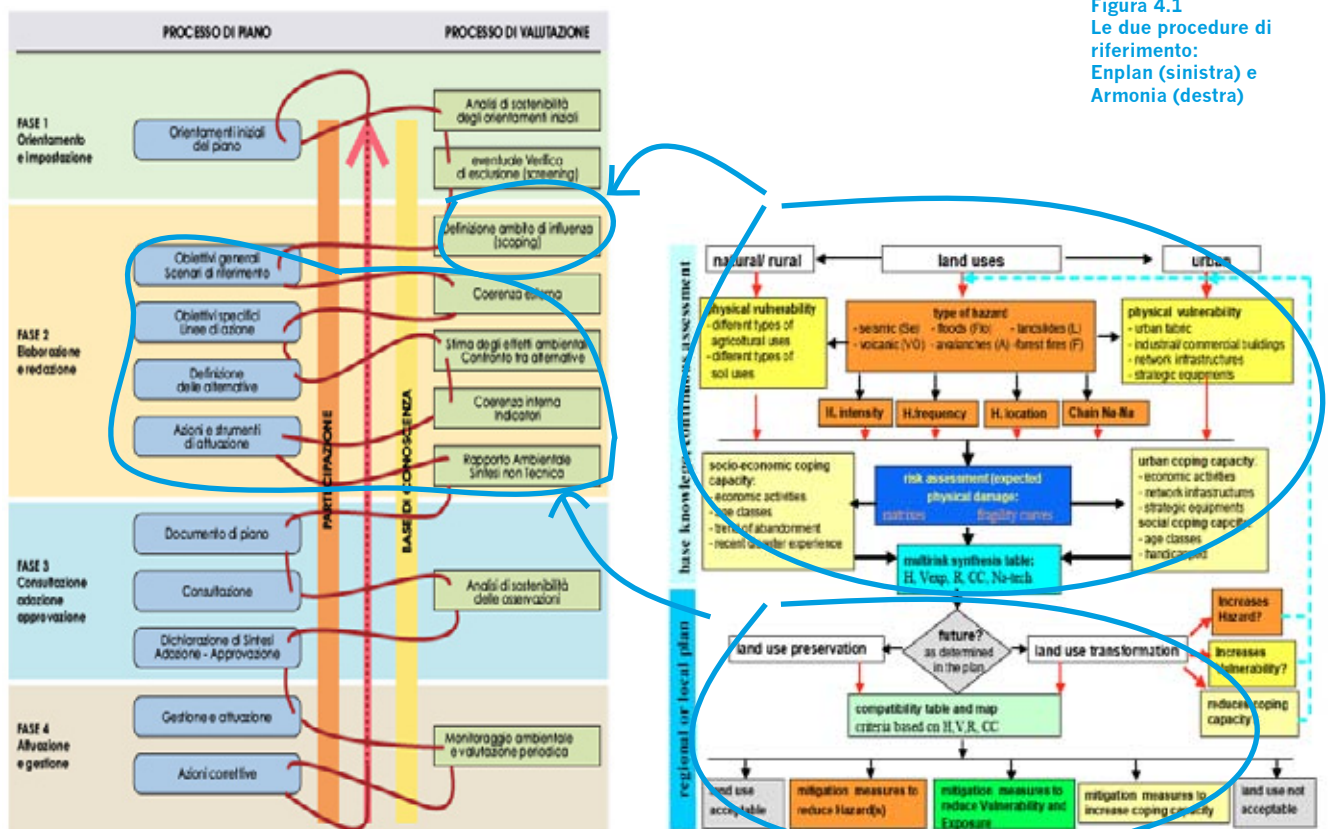
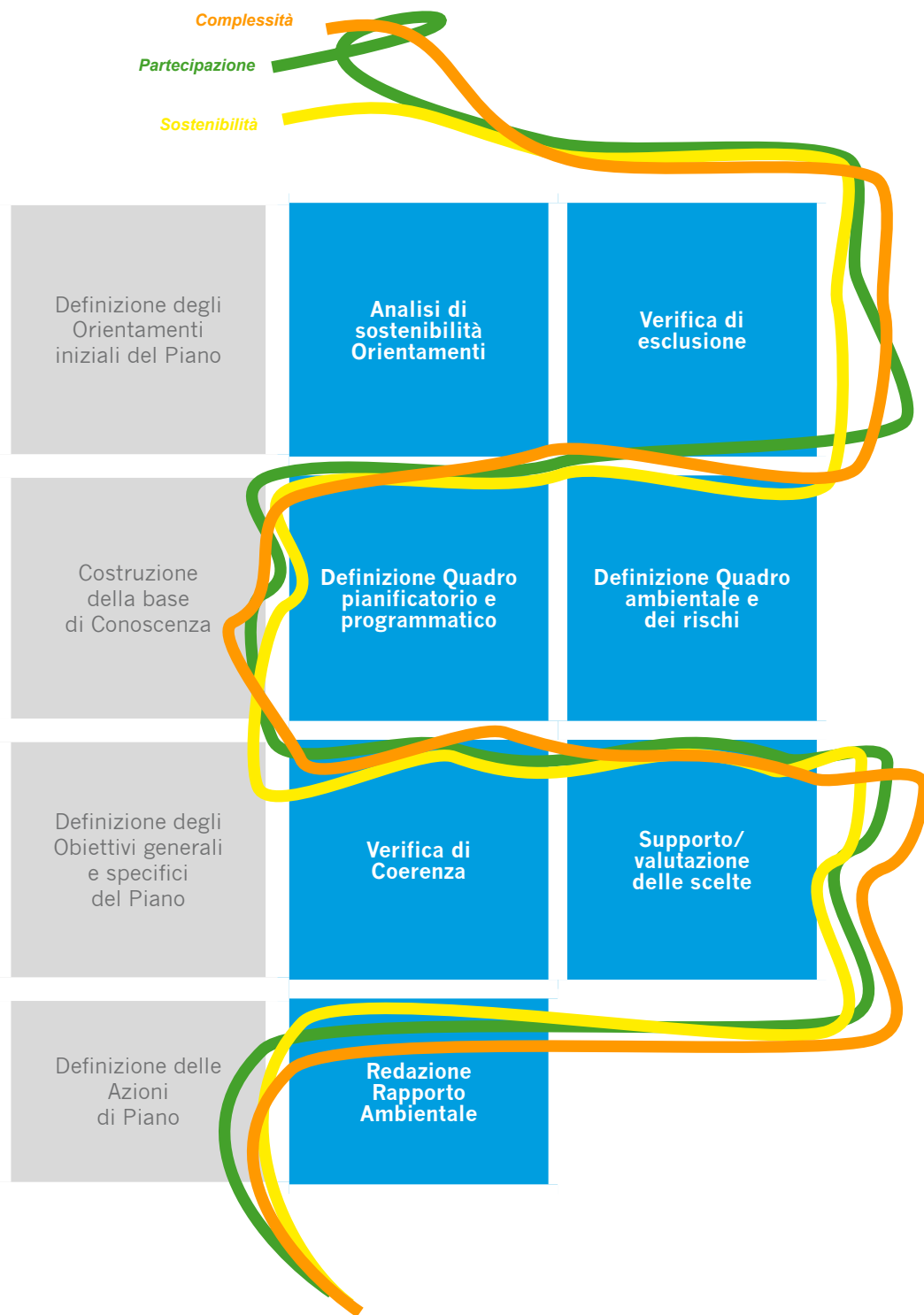


Figura 4.1
Le due procedure di riferimento:
Enplan (sinistra) e
Armonia (destra)

Figura 4.2
La procedura VaSAR



4.2. La Procedura integrata “VaSAR”

Come è possibile osservare da Figura 4.2, la procedura VaSAR si articola in diverse fasi (box di colore blu) che accompagnano le diverse fasi del processo di redazione del Piano (box di colore grigio) dagli Orientamenti iniziali fino alla fase di definizione delle scelte e alla predisposizione del rapporto ambientale.

La *sostenibilità*, inclusiva degli obiettivi di prevenzione e mitigazione dei rischi, la *partecipazione* degli stakeholders e la *complessità* dei fenomeni naturali e sociali rappresentano le tre tematiche trasversali che informano le diverse fasi della procedura di valutazione. Includere gli obiettivi di prevenzione e mitigazione dei rischi nel più complessivo quadro della sostenibilità significa informare il processo di valutazione non solo alla conservazione e alla riqualificazione del patrimonio di risorse naturali - elemento questo che, di fatto, è già parte integrante delle VAS - ma anche alla conservazione e/o alla messa in sicurezza del patrimonio edilizio, architettonico, storico-artistico, culturale e sociale, intesi come indispensabili elementi per uno sviluppo economico e sociale duraturi.

La partecipazione dei portatori di interesse istituzionali e non istituzionali, invece, è intesa come mezzo per costruire consenso e credibilità nei confronti del Piano, anche attraverso una più efficace comprensione delle caratteristiche di rischio da parte degli stessi stakeholders. Migliorare la consapevolezza e la conoscenza in merito al livello di sicurezza/rischio cui una determinata comunità è esposta è anche il mezzo per creare consenso intorno alle eventuali misure di prevenzione e mitigazione dei rischi da implementare, per identificare le priorità in tale ambito (soprattutto in tempi di limitate disponibilità economiche) e per incrementare, più in generale, la capacità di risposta (*coping capacity*) della popolazione agli eventi calamitosi.

Il tema della “complessità”, in ultimo, fa riferimento al tipo di approccio teorico-generale richiesto nei processi valutativi come la VAS o la VaSAR che, coinvolgendo fenomeni naturali e sociali, si svolgono in condizioni di incertezza spesso elevate e possono essere caratterizzati da interazioni tra elementi e sistemi territoriali eterogenei di cui è necessario tenere conto.

Per quanto riguarda l’ambito specifico dei rischi, tale approccio determina la necessità di un’attenzione particolare alle possibili interazioni tra fattori di pericolosità, tra pericolosità e diversi elementi esposti, tra pericolosità e diverse tipologie di vulnerabilità (fisica, sistemica, socioeconomica ecc.).

4.2.1. Prima Macrofase: Orientamenti

Come è possibile osservare da Figura 4.2, la procedura VaSAR si articola a partire dagli “**Orientamenti iniziali del Piano**” che, generalmente, vengono definiti tenendo conto di molteplici componenti: oltre agli indirizzi politici definiti dall’amministrazione comunale, possono farne parte altri, derivanti da determinati interessi settoriali, territoriali e anche da pressioni sociali su aspetti specifici.

Secondo le Linee Guida Enplan, come evidenzia anche la Direttiva Europea 42/2001/CE, nella fase di impostazione dello strumento urbanistico è necessario che la “sostenibilità” sia formalmente individuata quale principale criterio informatore delle scelte di Piano da parte dell’amministrazione. Questo al fine di garantire che le “considerazioni ambientali” - come le definisce la Direttiva - siano tenute in adeguato conto sin dalle prime fasi di indirizzo e impostazione del processo di pianificazione (Enplan, 2004; pag.68). Attualmente, utilizzando come riferimento le più recenti leggi urbanistiche regionali, è possibile ritenere questo elemento come formalmente assodato nella pratica di settore in Italia: la quasi totalità delle norme regionali ha individuato infatti da oltre un decennio proprio nella “sostenibilità” il principale paradigma di riferimento delle politiche di governo del territorio. In tale ambito, poi, il concetto stesso di sostenibilità ambientale viene sempre più spesso ricondotto ad una sostenibilità e/o conservazione sia dell’integrità “ecologica” che “fisica” delle risorse naturali.

In riferimento a quest’ultima, nel 2001, la “Strategia d’azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 201-2012” (cfr. MATTM, 2002) ha definito gli obiettivi che le diverse amministrazioni dello Stato devono perseguire in tale ambito, tra cui :

- sviluppare efficaci politiche di prevenzione dei rischi naturali a rapido innesco (frane, alluvioni, ecc.) e lento innesco (desertificazione, erosione, ecc.);
- sviluppare efficaci interventi di mitiga-

- zione sostenibile;
- preservare la resilienza del territorio e favorire le condizioni di naturalità;
- promuovere la responsabilizzazione locale nei confronti dei disastri.

Ai sensi della proposta VaSAR, questi ultimi obiettivi devono rappresentare anche i temi di riferimento dell'**Analisi di sostenibilità degli orientamenti**, di cui nel **Box 1** sono esplicitate più nel dettaglio caratteristiche e finalità.

Come riferimento ulteriore, in Tabella 4.1 è proposta una rielaborazione dei “sei principi” di Mileti (1999) che individuano delle macrocategorie di obiettivi o di orientamenti che integrano la componente ambientale, sociale ed economica della sostenibilità, con un’attenzione particolare agli aspetti connessi alla prevenzione e mitigazione dei rischi. Come nel caso del terzo principio, in cui per “resilienza” si intende la capacità di un sistema - nel caso in oggetto, la “città” - di rispondere e rigenerare le proprie funzioni in conseguenza di un disastro (UNISDR, 2009). In relazione al tema della “resilienza” e in linea con uno degli elementi centrali all’interno dei processi valutativi-strategici in genere, l’Autore afferma che, per una comunità, l’informazione, la promozione dei processi partecipativi a tutti i livelli amministrativi e lo sviluppo, più in generale, di una coscienza collettiva in merito al proprio livello di rischio, rappresentano elementi fondamentali per rafforzarla (Mileti, 1999).

Secondo le Linee Guida di Enplan, una volta definiti gli indirizzi generali dello strumento urbanistico è necessario verificare se, sulla base delle indicazioni normative e delle caratteristiche del Piano, sia necessario o meno sottoporre lo stesso ad un processo di valutazione strategica. Tale fase, denominata **“Verifica di esclusione o Screening”** è volta a garantire che la VAS venga effettuata ogni volta che que-

sta si renda necessaria.

In Europa, la Verifica di esclusione è un adempimento regolato dall’art. 3 e dall’Allegato II della Direttiva 2001/42 che introduce due possibili eccezioni al suo ambito di applicazione:

- la ridotta dimensione dell’area pianificata;
- il carattere marginale delle modificazioni apportate ad un Piano o Programma già in vigore.

Tali eccezioni determinano idealmente due distinte possibilità. Da una parte, la possibilità di non procedere alla valutazione di quei Piani che, pur facendo parte dell’ambito di applicazione della Direttiva, non sembrano *“suscettibili di produrre effetti ambientali significativi”* a causa della ridotta dimensione dell’area pianificata o del carattere marginale delle modificazioni apportate ad un Piano già in vigore. Dall’altra, la possibilità di assoggettare a valutazione quei Piani che, nonostante non facciano parte dell’ambito di applicazione, possono essere suscettibili, in determinate circostanze, di avere effetti ambientali rilevanti. In tale ambito è importante ricordare che gli elementi/criteri da tenere in conto per verificare la *“suscettibilità degli effetti ambientali”* sono comunque elencati all’Allegato II della Direttiva VAS e fanno riferimento alle caratteristiche del Piano, dal punto di vista dell’importanza che quest’ultimo riveste per lo sviluppo sostenibile del territorio, in riferimento al suo livello “gerarchico”, alla sua influenza all’interno del sistema pianificatorio di riferimento (Comma 1, Allegato II, Direttiva “2001/42/CE”), ma anche alle caratteristiche degli “effetti attesi” dal Piano, dal punto di vista:

- della *“entità, estensione, probabilità, frequenza, durata e reversibilità, dei loro potenziali effetti cumulativi, del loro carattere transfrontaliero”* (Comma 2, Allegato II, Direttiva “2001/42/CE”).

Box 1

ENPLAN

Analisi di sostenibilità degli orientamenti

Consiste in una preliminare visione globale sia degli aspetti ambientali che potrebbero subire impatti negativi a seguito dell’attuazione del Piano, sia di quegli aspetti ambientali del territorio (o del settore) che potrebbero invece migliorare. I risultati di tale analisi facilitano la formulazione di obiettivi generali del P/P orientati alla sostenibilità ambientale.



VASAR

Analisi di sostenibilità degli orientamenti

Consiste in una preliminare visione globale degli aspetti ambientali e di rischio che potrebbero subire impatti negativi a seguito dell’attuazione del Piano urbanistico.

I risultati di tale analisi facilitano la formulazione di obiettivi generali del Piano orientati alla sostenibilità intesa come conservazione e/o miglioramento dell’integrità fisica, ecologica, sociale, economica del territorio.

Tabella 4.1 I sei principi di Mileti (rielaborazione da Mileti, 1999)

Principio
Conservare e/o incrementare la qualità delle risorse naturali.
Conservare e/o incrementare la qualità della vita delle persone.
Rafforzare la resilienza delle comunità locali
Promuovere la crescita delle attività economiche e produttive locali lontano da fonti di pericolosità.
Garantire l'equità inter e intra-generazionale.
Promuovere i processi partecipativi a tutti i livelli.

- delle caratteristiche delle aree interessate da tali impatti dal punto di vista dei valori naturalistici e ambientali, della loro vulnerabilità, della presenza di fattori di criticità e della presenza di vincoli di protezione nazionale, comunitaria o internazionale (Comma 2, Allegato II, Direttiva “2001/42/CE).

Anche se il termine “rischio” non viene esplicitamente menzionato, sembra possibile affermare che, laddove la Direttiva fa riferimento alla “*probabilità, durata, frequenza e reversibilità, [...] carattere cumulativo degli effetti*” e di “*carattere delle aree interessate*”, essa introduce di fatto l’idea che la presenza di una fonte/fattore di pericolosità e di un ambiente *vulnerabile* che ne subisce le conseguenze (impatti e danni) rappresentino due elementi fondamentali per comprendere appieno gli effetti del Piano dal punto di vista della sostenibilità e, quindi, per ipotizzare o meno la proposta di esclusione.

In tale ambito, la proposta che viene fatta nell’ambito della VaSAR (cfr. Box 2) è che la “**Presenza di fattori di pericolosità e la loro importanza per l’area pianificata**”

sia considerato uno dei criteri *necessari* a definire la significatività o meno della proposta di esclusione dall’ambito di applicazione della Direttiva VAS, anche nel caso in cui le condizioni di “ridotta dimensione dell’area pianificata” e “carattere marginale delle modificazione apportate ad un Piano già in vigore” (Enplan, 2004) siano state verificate.

In tale ambito, tale criterio deve essere considerato anche una condizione *sufficiente* a definire lo strumento valutativo più opportuno: la VAS, se non sono presenti tali fattori o, in caso contrario, la VaSAR.

Box 2

ENPLAN

Verifica di esclusione

Gli elementi necessari alla stima della significatività del Piano fanno riferimento a tre grandi tematiche e alle loro interrelazioni:

- alle caratteristiche del Piano dal punto di vista dei contenuti e della loro rilevanza per l’integrazione di criteri ambientali volti alla sostenibilità;
- alle caratteristiche degli impatti attesi dal punto di vista della entità ed estensione, probabilità, frequenza, durata e reversibilità, dei loro potenziali effetti cumulativi, del loro carattere transfrontaliero;
- alle caratteristiche delle aree interessate da tali impatti dal punto di vista dei valori naturalistici e ambientali, della loro vulnerabilità, della presenza di fattori di criticità e della presenza di vincoli di protezione nazionale, comunitaria o internazionale

Esclusione

Gli elementi necessari alla stima della significatività del Piano fanno riferimento a quattro grandi tematiche e alle loro

interrelazioni:

- alle caratteristiche del Piano dal punto di vista dei contenuti e della loro rilevanza per la sostenibilità;
- alle caratteristiche di pericolosità presenti nell’area pianificata;
- alle caratteristiche degli effetti attesi dal punto di vista della entità ed estensione, probabilità, frequenza, durata e reversibilità, dei loro potenziali effetti cumulativi, del loro carattere transfrontaliero;
- alle caratteristiche delle aree interessate dal punto di vista dei valori naturalistici e antropici, delle loro vulnerabilità, della presenza di fattori di criticità e della presenza di vincoli di protezione nazionale, comunitaria o internazionale.

4.2.2.

Seconda Macrofase: Conoscenza

Nelle VAS la costruzione di un quadro conoscitivo coerente delle caratteristiche ambientali, sociali ed economiche del contesto territoriale rappresenta il pre-requisito fondamentale per l'individuazione e la valutazione degli obiettivi, delle alternative e delle azioni del Piano. Nella pratica delle VAS, tale quadro generalmente comprende approfondimenti del contesto territoriale di riferimento in relazione alle sue caratteristiche naturalistico/ambientali, socio-demografiche, economiche, ecc.

Le Linee Guida Enplan propongono la definizione della base conoscitiva del contesto territoriale attraverso due successivi momenti/macrofasi di approfondimento, finalizzate a mettere in evidenza:

- il "quadro pianificatorio e programmatico", che include l'individuazione del sistema di indirizzi e prescrizioni, derivanti da leggi, piani e programmi che riguardano il contesto di riferimento; i soggetti istituzionali e non da coinvolgere nel processo di analisi e valutazione;
- la "analisi di contesto", in cui sono approfondite le caratteristiche e gli aspetti critici del sistema ambientale e socio-economico.

Anche nelle valutazioni di rischio, così come si sono codificate nella pratica di settore, la costruzione della base conoscitiva rappresenta un momento centrale. Come ampiamente esplicitato in precedenza (cfr. paragrafo 2.1) concorrono alla definizione delle caratteristiche di

rischio approfondimenti classici quali: l'individuazione delle fonti di pericolosità; la loro evoluzione/dinamica spazio/temporale; la stima del patrimonio esposto e delle vulnerabilità degli elementi e sistemi esposti.

In questa proposta, integrando le indicazioni teoriche e metodologiche descritte, la definizione della base conoscitiva della VaSAR è proposta attraverso la costruzione di due "quadri conoscitivi" (cfr. Figura 4.5):

- il Quadro pianificatorio e programmatico;
- il Quadro ambientale e dei rischi.

Quadro Pianificatorio e Programmatico

Come riportato nel **Box 3**, il primo Quadro dell'analisi conoscitiva della VaSAR è orientato a costruire la base di conoscenza dell'area pianificata in riferimento all'insieme di prescrizioni, indicazioni e previsioni che i Piani di governo del territorio e di protezione civile sovraordinati hanno definito per essa.

Quest'ultima categoria di Piani o Programmi, identificabile sotto il termine generale di "strumenti di protezione civile", è stata integrata nella proposta VaSAR in riferimento al caso specifico italiano. Questo in quanto nel nostro paese, negli ultimi vent'anni, agli strumenti urbanistici classici orientati alla conoscenza, prevenzione e mitigazione dei rischi (per esempio i Piani di Bacino) si sono affiancati altri strumenti, più orientati alla gestione dell'emergenza, nei quali sono presenti, però, indicazioni necessarie a definire la base conoscitiva di una valutazione integrata, che comprenda anche considerazio-

Box 3

ENPLAN

Quadro pianificatorio e programmatico

Dal punto di vista delle tematiche ambientali, al fine di costruire in maniera completa ed efficace tale quadro occorrerà considerare:

- la pianificazione ambientale di settore esistente (per es. acqua, aria, sviluppo sostenibile, ecc.);
- la pianificazione/programmazione di altri enti con competenze sul medesimo territorio (Province, Comunità Montane, Autorità di Bacino, Parchi, ecc.);
- i programmi di sviluppo socio-economico delle aree;
- le politiche e gli orientamenti finanziari;
- gli eventuali piani di azione per la biodiversità, piani di azione per le specie di fauna e flora selvatiche, e piani di azione per gli habitat, così come altri piani di attuazione relativi a tematiche ambientali.



VaSAR

Quadro pianificatorio e programmatico

Dal punto di vista della sostenibilità e al fine di costruire in maniera completa ed efficace tale quadro occorrerà considerare:

- la pianificazione ambientale di settore esistente (per es. acqua, aria, sviluppo sostenibile, ecc.);
- la pianificazione/programmazione di altri enti con competenze sul medesimo territorio (Province, Comunità Montane, Autorità di Bacino, Parchi, ecc.);
- la pianificazione/programmazione di protezione civile;
- i programmi di sviluppo socio-economico delle aree;
- le politiche e gli orientamenti finanziari;
- gli eventuali piani di azione per la biodiversità, ecc.
- eventuali piani per la mitigazione dei rischi.

ni inerenti i rischi. È il caso, per esempio, dei Programmi Provinciali di Previsione e Prevenzione previsti dal D.Lgs. 225/92 che, oltre a configurarsi quali documenti analitici di conoscenza della situazione di fatto, devono individuare le aree da sottoporre a particolari regimi di difesa, valutare le caratteristiche tecniche delle opere di mitigazione, elencare le attività di monitoraggio da porre in essere per tutti i fattori di pericolosità che interessano una determinata Provincia. Un altro esempio sono i Piani di Emergenza Esterni (PEE) per gli stabilimenti a rischio incidente rilevante, previsti dalle Direttive Seveso e redatti dalle Prefetture che generalmente, insieme a considerazioni più orientate alla gestione delle emergenze, contengono informazioni sugli scenari incidentali previsti dal Rapporto di Sicurezza dello stabilimento, le aree e le attività potenzialmente coinvolte, ecc.

Quadro Ambientale e dei Rischi

Come riportato nel **Box 4**, il secondo quadro conoscitivo della VaSAR è orientato a identificare caratteristiche e criticità relative al territorio da ritenere “rilevanti ai fini dell’elaborazione del Piano”; questo in riferimento a due dimensioni o “ambienti” in cui viene idealmente articolato il contesto territoriale: quella naturale/rurale e quella urbana. Come è possibile osservare da Figura 4.3, alla costruzione del Quadro ambientale e dei Rischi è previsto che concorrano diverse informazioni. In primo luogo quelle relative ai fattori di pressione sugli ambienti naturale/rurale e urbano; in tale ambito andranno considerati, per esempio, i fenomeni di inquinamento, di alterazione delle caratteristiche di naturalità, i fattori di pericolosità, naturali, tec-

nologici e concatenati. In secondo luogo, concorrono alla costruzione del Quadro le caratteristiche di vulnerabilità fisica dei due ambienti; vulnerabilità “fisica” intesa come suscettibilità agli stress di natura esogena o come propensione al danneggiamento, all’alterazione degli elementi dell’ambiente costruito (Edifici, infrastrutture, ecc.) e di quello naturale. In ultimo, le caratteristiche di vulnerabilità sistemica relative al solo ambiente urbano che, come affermato nel paragrafo 2.3, comprendono aspetti relativi all’organizzazione “funzionale” e “socioeconomica” del sistema territoriale ovvero alla capacità di quest’ultimo di fronteggiare gli eventi calamitosi.

Come già affermato nel Capitolo 3, nelle VAS questa fase conoscitiva del contesto territoriale è generalmente identificata con i termini “Stato dell’ambiente” (MATTM, 1998; 2002) o “Analisi di contesto” (Enplan, 2004) che fanno riferimento, comunque, ad una stessa famiglia di tecniche di analisi orientate a identificare le caratteristiche e le criticità ambientali e socio-economiche rilevanti per il Piano. Nella pratica, questa fase è implementata operativamente attraverso la scelta e il computo di opportuni set di descrittori, parametri, indicatori che, in riferimento allo specifico tema dei rischi, nella gran parte dei casi di VAS analizzate (cfr. paragrafo 3.3), non comprendono o comprendono solo parzialmente e/o erroneamente i fattori di pericolosità, esposizione e vulnerabilità a cui sono esposti i sistemi territoriali.

Di contro e come già esposto precedentemente, la definizione delle caratteristiche di pericolosità, naturali, tecnologiche e concatenate, e soprattutto di quelle di esposizione e vulnerabilità rappresenta

Box 4

ENPLAN

Analisi di contesto

La ricostruzione del quadro ambientale deve consentire:

- di strutturare una gerarchia dei problemi ambientali rilevanti ai fini dell’elaborazione del Piano;
- di riconoscere le caratteristiche delle diverse componenti ambientali che possono offrire, nell’economia del Piano, potenzialità di migliore utilizzo e/o di valorizzazione;
- di verificare l’esistenza e la disponibilità delle informazioni necessarie ad affrontare i problemi rilevanti, mettendo in luce le eventuali carenze informative;
- di contestualizzare i problemi economici e sociali più importanti dell’ambito o settore da pianificare.



VaSAR

Quadro ambientale e dei rischi

La ricostruzione del quadro deve consentire:

- di strutturare una gerarchia dei problemi relativi alle risorse naturali e antropiche rilevanti ai fini dell’elaborazione del Piano;
- di riconoscere le caratteristiche delle diverse componenti ambientali e urbane che possono offrire, nell’economia del Piano, potenzialità di migliore utilizzo e/o di valorizzazione;
- di verificare l’esistenza e la disponibilità delle informazioni necessarie ad affrontare i problemi rilevanti, mettendo in luce le eventuali carenze informative;
- di contestualizzare i problemi economici e sociali, anche connessi alle criticità territoriali evidenziate, più importanti dell’ambito da pianificare.

uno degli obiettivi prioritari di questa fase conoscitiva della proposta VaSAR.

Questo per una ragione fondamentale, legata anche a ragioni di ordine pratico: esposizione e vulnerabilità costituiscono le componenti del rischio ($Rischio = P \times E \times V$) su cui gli strumenti, i metodi e le tecniche del governo delle trasformazioni (norme, prescrizioni, ecc.) meglio possono “agire” in termini di prevenzione e mitigazione. Mentre infatti intervenire sui fattori di pericolosità in molti casi può risultare difficile - come nel caso dei terremoti -, sulle caratteristiche di esposizione e vulnerabilità possono essere indirizzate, con maggiore facilità, opportune azioni e/o misure volte a ridurne il livello.

La preconditione per tale incisività nel governare “sostenibilmente” il territorio è però che tali caratteristiche siano opportunamente analizzate e valutate.

Rappresentando pericolosità, esposizione e vulnerabilità i temi centrali di questa fase di conoscenza della VaSAR, nel seguito del paragrafo sono discussi più nel dettaglio alcuni criteri per la loro definizione all'interno della procedura. A tale proposito nelle **Tabella 4.2, 4.4, 4.5 e 4.6** sono presentate quattro matrici di sintesi di descrittori/indicatori/parametri desunti dalla letteratura di settore relativa alle Analisi di Rischio e finalizzati ad analizzare le caratteristiche di pericolosità, esposizione e vulnerabilità del contesto territoriale di cui, in questa fase della VaSAR, si

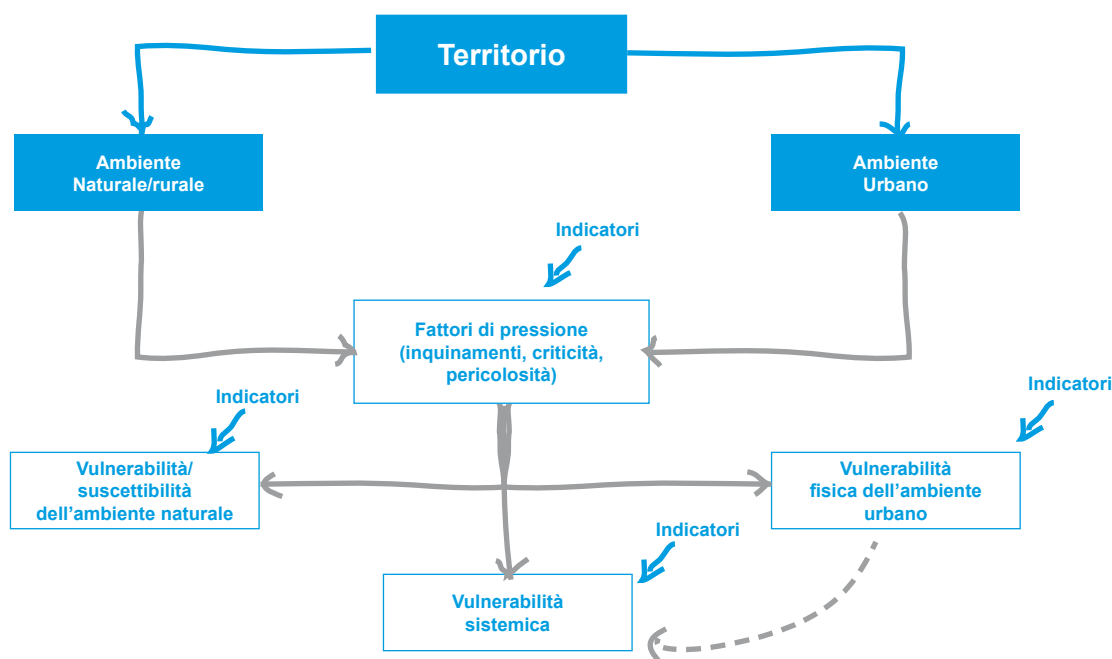
sta approfondendo la conoscenza.

Le matrici proposte - che hanno scopo esemplificativo di un più ampio repertorio di indicatori/descrittori delle situazioni di rischio presenti in letteratura - sono organizzate in modo da mettere in evidenza:

- la tipologia di ambiente (naturale/rurale o urbano);
- lo specifico sottosistema naturale o urbano considerato;
- gli aspetti da analizzare;
- i criteri e le eventuali note per il computo degli indicatori;
- una nota sulla reperibilità del dato, in termini di facilità ad individuare e/o elaborare le informazioni necessarie da altri documenti ufficiali, attraverso opportune elaborazioni in GIS, ecc.

Per quanto concerne la prima Matrice (Tabella 4.2), il set di descrittori proposto è finalizzato a definire le caratteristiche di pericolosità del contesto di analisi secondo un approccio multirischio. I parametri presentati cioè sono finalizzati a individuare sia la presenza di singoli fattori di pericolosità sia la possibilità che tali fattori possano interagire. Inoltre, sempre in questo ambito, sono proposti alcuni parametri utili a identificare la presenza di attività antropiche sul territorio che possono essere causa di un potenziale incremento delle caratteristiche di pericolosità, come per esempio nel caso di ampie superfici impermeabilizzate o di tratti di strada in

Figura 4.3
Costruzione della
conoscenza
del territorio
nella VaSAR
(Rielaborazione
da Armonia, 2004)



aree caratterizzate da pregressa instabilità idrogeologica.

Per quanto concerne la “**presenza di fattori di pericolosità**”, la loro “**classe**” e “**distribuzione spaziale**” (cfr. Tabella 4.2, parametro P1), questi sono elementi di facile definizione all'interno del proceso di valutazione, in quanto sono informazioni reperibili attraverso la consultazione dei documenti ufficiali o delle mappe di pericolosità prodotte dalle autorità responsabili in materia. Anche per quanto concerne gli altri parametri di Tabella 4.2 finalizzati a descrivere possibili alterazioni (incremento) delle caratteristiche di pericolosità, le informazioni necessarie alla loro definizione sono di facile reperimento anche attraverso opportune elaborazioni in ambiente GIS.

Definire invece la/le “**possibilità di interazione tra fattori di pericolosità**” risulta di maggiore difficoltà, soprattutto perchè nei documenti ufficiali prodotti ad oggi dalle diverse autorità in materia, come per esempio dalle Autorità di Bacino per il rischio idrogeologico, non sono generalmente adottati approcci integrati o comunque tesi ad approfondire le catene di eventi, impatti e danni, nè esistono nella letteratura delle analisi di rischio molti riferimenti formalizzati in materia.

Un approccio che si può suggerire in questo ambito prevede che:

- siano identificate, prima in termini qualitativi, le possibili interazioni tra fattori di pericolosità attraverso le indicazioni presentate in Tabella 4.3;
- siano verificate concretamente le possibilità di innesco di eventi concatenati sulla base della definizione delle interazioni spaziali tra i diversi fattori di pericolosità definiti nel precedente punto.

In relazione a questo secondo punto, la definizione delle aree in cui tali interazioni possono effettivamente verificarsi può essere effettuata mediante la sovrapposizione¹ delle mappe di pericolosità, in relazione sia ai fattori di pericolosità naturali che alla localizzazione sul territorio degli impianti RIR. Da tale sovrapposizione si può dedurre, infatti, dove sussistono le condizioni per un potenziale innesco di

eventi concatenati. Una volta identificate le caratteristiche di pericolosità e costruite delle opportune cartografie di supporto alle successive fasi della valutazione (mappe di pericolosità), uno strumento utile può essere rappresentato dalle “Mappe di evento, impatto e danno” del tipo di quelle descritte nel paragrafo 2.2 e utilizzate anche nella ricostruzione del disastro di New Orleans.

La loro costruzione può risultare utile in questa fase in quanto permette di identificare le diverse ipotesi di eventi, impatti e danni (scenari esplorativi) che possono determinarsi a partire da ciascun fattore di pericolosità individuato e dalla distribuzione sul territorio dei diversi elementi esposti (di cui una lista è fornita in Tabella 4.4). Alla luce della stretta correlazione che sussiste tra danni e vulnerabilità, tali mappe possono risultare utili anche per l'individuazione delle tipologie di vulnerabilità da approfondire per ciascun bersaglio territoriale esposto: a partire dalle catene di impatto e danno “fisico” o “sistemico” ipotizzate, se le caratteristiche di vulnerabilità fisica o sistemica.

In linea generale, in questa sede si è teso a fornire indirizzi di metodo per l'analisi di due tipologie di vulnerabilità - quella fisica e quella sistemica - che presentano una diversa connotazione sia temporale che spaziale. Come già evidenziato nel Capitolo 2, infatti, la vulnerabilità fisica può essere intesa come vulnerabilità direttamente correlata all'evento calamitoso (quindi come una vulnerabilità ad uno specifico agente perturbativo) che si rivela “immediatamente” rispetto al verificarsi dell'evento calamitoso, in un areale che coincide con quello direttamente interessato dall'evento. La vulnerabilità sistemica è invece maggiormente correlata alle perdite conseguenti all'evento e fa riferimento alla capacità di risposta del sistema urbano agli eventi calamitosi e, più specificamente, alla capacità del sistema di continuare a svolgere le sue funzioni vitali, essenziali nell'immediato post-evento e nelle fasi di ripresa. In tal senso, la vulnerabilità sistemica può “includere” anche aspetti di vulnerabilità sociale ed economica che, in molti casi vengono investigati a parte. Questa tipologia di vulnerabilità può rivelarsi in archi temporali più o meno estesi e successivi al verificarsi dell'evento e può investire areali di gran lunga più ampi rispetto a quelli direttamente colpiti dall'evento, dipendendo dalle relazioni

¹ Si tenga presente che per le frane gli areali spaziali identificati dalle Autorità di Bacino in alcuni casi individuano solo l'area di potenziale distacco e non l'areale di impatto. In tali casi, quindi, prima della sovrapposizione delle mappe di pericolosità andranno identificati prioritariamente l'areale effettivamente interessato, attraverso opportuni approfondimenti conoscitivi e/o analisi di dettaglio.

Tabella 4.2 Matrice dei parametri di Pericolosità

Am- biente	Sotto Sistema	Aspetti da analizzare	Cod.	Indicatore/Descrittore	Criteri per il computo	Reperi- bilità del dato
Naturale/rurale	Risorse naturali (fattori di pericolosità naturali)	Una volta definita la presenza di uno/più fattori di pericolosità, è necessario individuare il livello o classe di pericolosità di quel/quel fattore/i anche in relazione alla loro distribuzione spaziale; in presenza di diversi fattori di pericolosità, è necessario stabilire inoltre se questi possono interagire tra di loro	P1	Presenza, classe, distribuzione spaziale di pericolosità naturali	si/no; Molto alta, alta, media, bassa; Mappa di pericolosità	😊
			P2	Possibilità di interazione tra fattori di pericolosità naturali	si/no; localizzazione delle interazioni	😞
	Agricoltura	Possibili pressioni e/o fattori di disturbo (alterazione drenaggio acque meteoriche, perdita di bosco, ecc.) sulle aree instabili, come i versanti franosi o le aree alluvionabili, determinate da attività agricole; più in generale, l'obiettivo è quello di definire possibili incrementi nelle caratteristiche di pericolosità determinate dalle attività antropiche	P3	Presenza di attività agricole intensive, monoculture in aree a rischio idrogeologico	si/no; localizzazioni	😞
Urbano	Edificato	La presenza di aree impermeabilizzate in aree a rischio idrogeologico tali da alterare/modificare il ciclo idrologico delle acque superficiali e sotterranee e determinare un incremento della pericolosità	P4	Presenza di superfici impermeabilizzate in aree a rischio idrogeologico	si/no; localizzazioni	😞
			P5	Presenza e pericolosità industrie RIR	si/no; localizzazione	😊
	Attività produttive	La presenza di lavorazioni che possano alterare il regime di deflusso delle acque superficiali e sotterranee, le caratteristiche trasporto solido, ecc. e determinare un incremento della pericolosità	P6	Possibilità di interazione con i fattori di pericolosità naturali	si/no; localizzazioni	😞
			P7	Presenza di attività estrattive in aree sensibili (frane, alluvioni)	si/no; localizzazioni	😞
			P8	Presenza di attività di prelievo acque fluviali o di acque di falda	si/no; localizzazioni	😞
			P9	Presenza di aree umide bonificate	si/no; localizzazioni	😞
			P10	Presenza di tratti stradali/ferroviani in aree sensibili	si/no; localizzazioni	😞
	Infrastrutture critiche	La presenza di strade/linee ferroviarie, nodi critici per la mobilità (stazioni ferroviarie, aeroporti, ecc.) in aree sensibili (frane, alluvioni) che possono determinare un incremento della pericolosità (alterazione della continuità dei versanti, impermeabilizzazione del suolo, alterazione del ciclo idrologico delle acque superficiali e sotterranee)	P11	Presenza di stazioni, aeroporti o altre infrastrutture critiche in aree sensibili	si/no; localizzazioni	😞
			P12	Presenza di tratti di rete idrica in aree sensibili	si/no; localizzazioni	😞
			P13	Presenza di tratti di rete fognaria in aree sensibili	si/no; localizzazioni	😞
			P14	Età/stato manutentivo/perdite dei tratti di rete idrica e fognaria	</> 20 anni; buono/scadente;	😞
			P15	Presenza di tratti di rete stradale/ferroviaria utilizzati per il trasporto di merci pericolose; tipologia di sostanze trasportate (esplosività, pericolosità chimica, ecc.)	si/no; pericolosità della sostanza ai sensi delle normative di riferimento (trasporto merci pericolose)	😞

Tabella 4.3 (Rielaborazione da ESPON Project, 2004)

	Fenomeno secondario					
	Terremoti	Alluvioni	Frane	Esplosione	Incendio	Rilascio T.
Terremoti	NO	NO	SI	SI	SI	SI
Alluvioni	NO	NO	SI	SI	SI	SI
Frane	NO	Dipende dalla frana (es. Colate di fango)	NO	SI	SI	SI
Esplosione	NO	NO	Molto raro	SI	SI	SI
Incendio	NO	NO	NO	SI	X	SI
Rilascio T.	NO	NO	NO	NO	SI	X

Tabella 4.4 Matrice dei parametri di Esposizione

Am- biente	Sotto Sistema	Aspetti da analizzare	Cod.	Indicatore/Descrittore	Criteri per il computo	Repe- ribilità dato
Naturale/rurale	Risorse naturali (biocenosi animali/vegetali)	Consistenza e pregio delle aree naturali in aree esposte a fattori di pericolosità	E1	Estensione di aree naturali/ecosistemi di pregio in aree esposte a pericolosità; classif. in funz. pregio naturalistico	mq; regimi di tutela (aree SIC, ZPS, ecc.)	☹️
	Agricoltura	Consistenza e pregio delle aree rurali in aree esposte a fattori di pericolosità	E2	Estensione di aree agricole in aree pericolose; classif. in funz. tipicità e/o produttività	si/no; Ma, A, M, B	☹️
			E3	Presenza di attività zootecniche in aree pericolose; valore economico	si/no; Ma, A, M, B	☹️
Urbano	Edificato e Attività interesse generale e servizio residenza	Consistenza e il valore storico-artistico, funzionale degli edifici, gruppi di edifici e/o aree urbanizzate in aree pericolose	E4	Numero/Densità di edifici in aree pericolose; class. in funz. pregio storico-artistico-architettonico	Ma, A, M, B	☹️
			E5	Numero/Densità di attività int.gen. e serv.resid. in aree pericolose; classif. in funzione densità utenti	Ma, A, M, B	☹️
	Attività produttive	Consistenza e valore economico delle attività esposte	E6	Densità (o numero) di attività produttive in aree pericolose; Rilevanza economica delle attività esposte	si/no; Ma, A, M, B	☹️
	Infrastrutture critiche	La presenza di strade/linee ferroviarie, nodi critici per la mobilità (stazioni ferroviarie, aeroporti, ecc.) in aree esposte a fattori di pericolosità; il ruolo funzionale del nodo/tratto (aeroporto di livello internazionale, nazionale, regionale, ecc.; autostrade, strade locali, ecc.)	E7	Presenza di tratti stradali/ferroviari in aree esposte a fattori di pericolosità; livello funzionale	si/no; autostrada, autostrada urbana, strada urbana principale, strada secondaria	☹️
			E8	Presenza di tratti di rete idrica in aree esposte a fattori di pericolosità	si/no	☹️
			E9	Presenza di tratti di rete fognaria in aree esposte a fattori di pericolosità	si/no	☹️
			E10	Presenza di tratti di altre reti (elettrica, telefonica, ecc.)	si/no	☹️
Popolazione	La presenza di popolazione in aree esposte	E11	Numero/densità di popolazione nelle aree esposte	Ma, A, M, B	☺️	

che intervengono tra elementi e sistemi territoriali colpiti.

In relazione a tali tipologie di vulnerabilità e ai parametri presentati in Tabella 4.5 e 4.6 è importante ricordare alcuni aspetti già approfonditi nel paragrafo 2.3.

In primo luogo, in relazione alla Tabella 4.5, è importante ricordare che, essendo la vulnerabilità fisica dipendente “strettamente” dallo specifico agente fisico/fattore di pericolosità preso in esame, i parametri presentati in Tabella 4.5, applicati ad uno specifico contesto territoriale, necessitano di essere opportunamente riadattati alla situazione specifica di pericolosità. In relazione, per esempio, al sottosistema “Infrastrutture critiche” e all’indicatore “**Caratteristiche costruttive (F12)**” gli aspetti da approfondire per la definizione della vulnerabilità fisica andranno indirizzati, nel caso della pericolosità sismica, a verificare la presenza di tratti di rete sopraelevati, ponti, rilevati che in caso di evento sismico costituisco-

no generalmente gli elementi a maggiore fragilità. Nel caso di un’alluvione, invece, andrà considerata la presenza di tunnel, gallerie sotterranee, ecc.

Un secondo elemento da ricordare nell’ambito dei parametri presentati in Tabella 4.5 è relativo al fatto che alcuni di essi risultano maggiormente formalizzati di altri nella letteratura e nella pratica delle analisi di rischio. Tra quelli che hanno subito maggiori approfondimenti e/o maggiore utilizzo si ricordano i parametri per gli “Edifici”, **Indice di vulnerabilità dell’edificato** e **Indice di vulnerabilità per gli edifici strategici**. Definiti originariamente in ambito sismico-strutturale, la differenza tra i due parametri è che, oltre a riferirsi a diverse tipologie di edifici (edifici residenziali ed edifici strategici), il primo analizza la vulnerabilità dell’edificato a partire da una preventiva loro aggregazione in unità territoriali omogenee, come possono essere quelle definite nell’ambito dei Censimenti ISTAT (particelle censua-

Tabella 4.5 Matrice dei parametri di Vulnerabilità Fisica

Sotto Sistema	Aspetti da analizzare	Cod.	Indicatore/Descrittore	Note/criteri per il computo	Reperibilità del dato	
Naturale/rurale	Risorse naturali (biocenosi animali/vegetali)	F1	Stato conservativo e funzionale degli ecosistemi potenzialmente interessati da interazioni con pericolosità	Ma, A, M, B;	☹️ Le informazioni richieste necessitano di analisi opportune sulle componenti naturali	
		F2	Possibilità di interazioni negative (ecotossiche) con fattori di pericolosità	si/no e tipologia di interazione		
	Agricoltura	F3	Stato conservativo e funzionale degli ecosistemi agricoli potenzialmente interessati da interazioni con pericolosità; possibilità di interazioni negative (ecotossiche) con fattori di pericolosità	Ma, A, M, B; si/no e tipologia di interazione	☹️ Le informazioni richieste necessitano di analisi opportune sulle componenti naturali	
Urbano	Edificato	F4	Indice di Vulnerabilità dell'edificato (Meroni F., Petrini V., Zonno G., 2000; Armonia 2005)	E' funzionale soprattutto per terremoti e alluvioni. Analizza la Vulnerabilità tramite l'approfondimento delle caratteristiche costruttive, l'età e l'altezza degli edifici (preventivamente aggregati in particelle censuarie)	☹️ Alcune informazioni relative sono disponibili all'interno dei dati del Censimento ISTAT	
		F5	Indice di Vulnerabilità sismica degli Edifici strategici (Regione Campania, 2007)	E' funzionale solo per la vulnerabilità sismica. Analizza la Vulnerabilità di singoli edifici strategici (scuole, ospedali, centri decisionali, ecc.) tramite approfondimento delle caratteristiche costruttive, edilizie e funzionali dell'edificio	☹️	
		F6	Indice di Vulnerabilità urbana (AAVV, 2006)	Analizza la vulnerabilità dell'edificato urbano tramite approfondimento delle caratteristiche dei tessuti urbani, di accessibilità, mobilità, ecc.	☹️	
		F8	Caratteristiche edilizie	Per le esplosioni i fattori rilevanti possono essere la presenza di ampie superfici vetrate; per alluvioni l'uso dei piani terra (se residenziale, commerciale, ecc.)	☹️ Analisi di dettaglio	
	Attività produttive	F9	Caratteristiche strutturali, edilizie degli edifici e dei macchinari industriali, dei serbatoi, depositi, ecc	Se sono stati progettati/costruiti seguendo opportuni accorgimenti per la mitigazione dell'impatto/danno (costruzioni antisismiche, serbatoi ancorati, tumulati, ecc.)	☹️ Analisi di dettaglio	
		F10	Posizione (distanza) rispetto ai fattori di pericolosità	vedi edifici	☹️	
	Infrastrutture critiche	Gli aspetti che rendono i tratti e i nodi delle reti infrastrutturali più suscettibili di subire danni in caso di evento	F11	Caratteristiche costruttive	Se sono stati progettati/costruiti seguendo opportuni accorgimenti per la mitigazione dell'impatto/danno (costruzioni antisismiche, presenza di ponti, tunnel, gallerie ecc.)	☹️ Analisi di dettaglio
			F12	Posizione (distanza) rispetto ai fattori di pericolosità	vedi edifici	☹️
			F13	Posizione rispetto ad edifici vulnerabili		☹️ L'analisi può essere effettuata in ambiente GIS
	Popolazione	I fattori che rendono i singoli individui e/o loro aggregazioni (utenti, residenti, ecc.) suscettibili di subire danno	F14	Età, possibilità di movimento	Anziani, bambini e malati cronici sono più vulnerabili	☹️

Tabella 4.6 Matrice dei parametri di Vulnerabilità Sistemica

Sotto Sistema	Aspetti da analizzare	Cod.	Indicatore/Descrittore	Note/criteri per il computo	Reperibilità del dato	
Urbano	Edificato	S1	Accessibilità alle aree edificate maggiormente vulnerabili	Ridondanza della rete; qualità delle strade; tempi di percorrenza	☹️	
		S2	Accessibilità alle attrezzature strategiche	Ridondanza della rete; qualità delle strade; tempi di percorrenza	☹️	
		S3	Disponibilità di attrezzature per emergenza (Ospedali, caserme VVFF, ecc.)	Si, No	☹️	
	Attività produttive	S4	Rilevanza delle PMI/totali imprese	% PMI/totali imprese	☹️	
		S5	Dipendenza del sistema da infrastrutture critiche vulnerabili	Si, No	☹️	
		S6	Dipendenza del sistema da 1/poche attività trainanti localizzate in aree a rischio	Si, No	☹️	
		S7	Accessibilità alle aree industriali	Ridondanza della rete; qualità delle strade; tempi di percorrenza	☹️	
	Infrastrutture critiche	S8	Dipendenza funzionale tra diverse infrastrutture	Si, No	☹️	
		S9	Ridondanza della rete	Ma, A, M, B	☹️	
		S10	Esistenza di piani di emergenza per le infrastrutture strategiche	Si, No	☹️	
	Popolazione	I fattori che rendono i singoli individui e/o loro aggregazioni (utenti, residenti, ecc.) meno capaci di affrontare gli eventi	S11	Accessibilità alle informazioni sul rischio	Ma, A, M, B	☹️
			S12	Grado di preparazione		☹️
			S13	Esistenza di gruppi di volontariato di Protezione Civile	Si, No	😊

rie), sulle quali vengono poi indirizzati gli opportuni approfondimenti analitici (caratteristiche costruttive, età di edificazione, ecc.); il secondo, invece, valuta la vulnerabilità per singoli edifici, attraverso approfondimenti, per forza di cose, di maggiore dettaglio. Quest'ultimo parametro permetterà, quindi, di determinare la vulnerabilità fisica relativa al singolo manufatto edilizio. Il primo, invece, permette di definire un quadro di confronto tra le unità territoriali, in cui i livelli massimi e minimi di vulnerabilità dell'edificato dipendono dalla specifica situazione locale presa in esame.

Al di là, comunque, della loro diversa applicabilità, entrambe i parametri possono essere considerati "formalizzati" e/o di uso comune all'interno della letteratura e della pratica delle AR tanto che, in riferimento per esempio al parametro per gli edifici strategici, diverse regioni italiane

ne hanno adottato i criteri per la definizione della vulnerabilità sismica delle attrezzature strategiche. Discorso inverso deve essere fatto per quanto concerne altri parametri di Tabella 4.5, e nello specifico quelli per le componenti naturali e rurali; questo perché, come già ricordato nel paragrafo 2.1, nella letteratura delle analisi di rischio gli aspetti connessi proprio alla vulnerabilità delle componenti naturali-rurali agli effetti, diretti e indiretti, degli eventi calamitosi non hanno ancora ricevuto la dovuta attenzione, determinando di fatto e allo stato dell'arte, la carenza di riferimenti analitico-operativi in materia. I parametri per le componenti naturali presentati nella Matrice sono stati dedotti dal Progetto di ricerca Europeo ENSURE e sono finalizzati ad approfondire lo stato di alterazione delle componenti naturali (comunità, specie, ecc.) presenti entro l'areale di danno di uno/più fattori di perico-

losità e le possibilità di interazioni ecotosiche con tali fattori (soprattutto nel caso di incidenti industriali, rilasci di sostanze, ecc.). L'idea alla base della formalizzazione di tali parametri è che in caso di evento calamitoso, come un'alluvione o un'alluvione con conseguente rilascio di sostanze tossiche, se dovesse esservi uno stato di alterazione pregresso dei sistemi naturali esposti a tali eventi (a causa di fenomeni di inquinamento, riduzioni dell'area della specie, ecc.) è possibile ipotizzare una propensione o suscettibilità al danno fisico maggiore rispetto ad un sistema naturale considerato allo stato conservativo ottimale.

In relazione alla Tabella 4.6 e alla vulnerabilità sistemica è importante ricordare che, in generale, quest'ultima fa riferimento alla capacità di risposta del sistema urbano/territoriale agli eventi calamitosi. È definita "sistemica" in quanto può essere messa in relazione all'organizzazione "interagente" dei sistemi ed elementi urbani, in cui gli uni spesso dipendono dagli altri per il loro funzionamento; è il caso per esempio delle linee di distribuzione dell'acqua, il cui funzionamento - e per esempio anche la disponibilità di acqua per le operazioni di emergenza - dipende spesso dal funzionamento delle linee di distribuzione elettrica (pompe di sollevamento). Un altro esempio può essere fatto in relazione ai sistemi economico-produttivi che, come detto all'inizio del paragrafo in relazione ai Principi di Mileti, sono costituiti spesso, nel nostro paese, da piccole e medie imprese (PMI) che "dipendono" economicamente - costituendone l'indotto - da una o poche attività trainanti. Lo stesso dicasi nel caso in cui le medesime PMI sono legate o dipendono per l'import/export da una o più infrastrutture di supporto, come una strada o ad un aeroporto. L'analisi della vulnerabilità sistemica deve permettere di evidenziare queste "interazioni" tra elementi e sistemi urbani e le caratteristiche di pericolosità. Questi aspetti che, come ricordato in precedenza, sono imputabili all'evento "fisico" ma anche all'organizzazione interagente o "sistemica" dei moderni insediamenti urbani e territoriali, sono alla base della proposta di parametri di vulnerabilità sistemica presentati in Tabella 4.6.

Da un punto di vista operativo e in relazione ai diversi approfondimenti conoscitivi proposti in questa fase conoscitiva della VaSAR, tra gli strumenti che si possono

suggerire per la restituzione dei risultati delle diverse analisi (computo dei parametri) proposte, le mappe - eventualmente elaborate in ambiente GIS - costituiscono le più comunemente utilizzate nella pratica delle analisi di rischio come pure delle VAS. In relazione ai parametri proposti per l'analisi delle caratteristiche di rischio, un set minimo di mappe dovrebbe essere costituito da:

- una mappa, eventualmente articolata in aree o partizioni a diversi livelli (colorazioni), per ciascun fattore di pericolosità individuato (singoli e concatenati);
- una mappa di esposizione per ciascun fattore di pericolosità;
- una o più mappe (in riferimento ai diversi sistemi/elementi urbani) di vulnerabilità fisica per ciascun fattore di pericolosità;
- una o più mappe (in riferimento ai diversi sistemi urbani) di vulnerabilità sistemica per ciascun fattore di pericolosità
- eventuali mappe di sintesi, specie per quanto riguarda i fattori di pericolosità.

4.2.3

La macrofase di Elaborazione e Valutazione del Piano

La VAS, in questa fase, è indirizzata a supportare il processo di Piano verso la definizione di Obiettivi e Linee d'Azione "sostenibili". Il punto di avvio di tale fase è la definizione degli Obiettivi generali del Piano che, di norma, sono individuati per l'intero ambito territoriale oggetto del Piano e possono comprendere aspetti sociali, economici, funzionali, culturali, oltre che ambientali. A conclusione di questo processo, la VAS verifica poi la "coerenza" tra questi obiettivi e gli obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica desumibili dai documenti e piani/programmi di livello superiore e dalle norme, direttive comunitarie, nazionali e regionali, ecc.

Questa fase della "verifica della coerenza" (Enplan, 2004) degli Obiettivi generali del Piano rappresenta, quindi, un primo livello "valutativo" all'interno del più complessivo processo di VAS. A differenza delle successive fasi, però, in cui la valutazione di sostenibilità sarà definita in ragione degli obiettivi specifici e della specifica situazione ambientale messa in evidenza nella fase della conoscenza, in questa fase la valutazione degli Obiettivi generali del Piano viene definita in relazione al siste-

Tabella 4.7 Obiettivi di sostenibilità in riferimento al tema della prevenzione/mitigazione dei rischi (MATTM, 2002)

Obiettivo	Obiettivo specifico	Target	
Protezione del territorio dai rischi a rapido e a lento innesco	Sviluppare norme e strumenti legislativi per la gestione in sicurezza del territorio	Sviluppare efficaci politiche di prevenzione ed efficaci interventi di mitigazione sostenibile per ridurre le perdite umane, ambientali, sociali ed economiche conseguenti ai disastri	
	Rendere sicure le aree a più alto rischio		
	Adeguare il patrimonio edilizio esistente		
	Incrementare la sicurezza degli impianti ad alto rischio		
	Incrementare la sicurezza delle reti di infrastrutture in aree a rischio e degli edifici strategici		
	Realizzare strumenti a supporto delle reti decisionali		
	Sviluppare la zonazione della pericolosità e del rischio e incentivare la ricerca		
	Proteggere le coste dai fenomeni erosivi e le aree costiere dai fenomeni di subsidenza naturale ed antropica		Recupero funzionale e paesaggistico del territorio e della costa;
	Recuperare la funzionalità dei sistemi naturali e agricoli		Favorire lo sviluppo ecocompatibile delle aree più deboli del Paese
	Curare la manutenzione delle opere di mitigazione		
	Assicurazioni		
	Ridurre l'imposizione fiscale sulle attività di risanamento del territorio e snellire le procedure		
	Costruire una base dati informativa		Riconoscere l'importanza delle economie locali;
	Sviluppare procedure, strumenti e linee guida per le Amministrazioni Locali		Incoraggiare la resilienza del territorio;
Adozione di politiche di consenso verso gli interventi di stabilizzazione e sulle modalità di gestione del territorio	Adottare una politica di consenso a livello locale.		
Migliorare la capacità di intervento delle comunità locali nelle calamità naturali			

ma di “norme” che governano il territorio oggetto del Piano stesso.

In tale ambito e in relazione a quanto già affermato nel paragrafo sul “Quadro pianificatorio e programmatico” (paragrafo 4.3.2), anche per la “verifica di coerenza” della VaSAR (cfr. BOX 5) è opportuno suggerire che, insieme ai piani e ai programmi o, più in generale, al sistema di “norme” per il governo del territorio dell’area oggetto del Piano, sia fatto riferimento anche al sistema di “norme” relative ai piani, programmi e documenti istituzionali di diverso genere più orientati alla protezione civile e/o alla prevenzione e mitigazione dei rischi naturali e tecnologici.

Per fare alcuni esempi nel caso di un piano urbanistico: il Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione; nel caso di un comune localizzato, invece, in un’area vulcanica, eventuali piani redatti dalla Protezione Civile Nazionale, dalla Regione, ecc. Per quanto riguarda lo specifico ambito

dei rischi e la proposta di un set di Obiettivi di sostenibilità da utilizzare come riferimento-guida per la verifica della coerenza all’interno della VaSAR (insieme agli eventuali altri obiettivi definiti in ambito regionale e/o provinciale), in Tabella 4.7 sono riproposti i diversi obiettivi e target individuati dalla “Strategia di azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia” (MATTM, 2002) relativi all’ambito “Natura e Biodiversità”, “Protezione del territorio dai rischi a rapido e a lento innesco”.

Una volta verificata la coerenza degli obiettivi generali alle più generali politiche per lo sviluppo sostenibile, la formazione del piano e la VAS entrano nel vivo del processo di elaborazione con il successivo passaggio: la definizione degli obiettivi specifici e delle linee d’azione (o misure) del piano. La particolarità di questa fase rispetto alla precedente è che, per ciascuno di tali obiettivi specifici, è essenziale

Box 5

ENPLAN

Analisi di coerenza

L’analisi della coerenza è finalizzata a verificare l’esistenza di relazioni di coerenza tra obiettivi e strategie generali del Piano e obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale, territoriale ed economica desunti da documenti programmatici di livello diverso da quello del Piano considerato, nonché da norme e direttive di carattere internazionale, comunitario, nazionale regionale e locale.



VaSAR

Analisi di coerenza

L’analisi della coerenza è finalizzata a verificare l’esistenza di relazioni di coerenza tra obiettivi e strategie generali del Piano e obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica desunti da documenti - compresi quelli di protezione civile - di livello diverso da quello del Piano considerato, nonché da norme e direttive di carattere internazionale, comunitario, nazionale, regionale e locale.

che siano determinate le scadenze temporali, le specifiche aree di interesse, le soglie di riferimento, ecc. Gli obiettivi specifici così definiti devono essere concreti, misurabili e valutabili (Enplan, 2004).

Come espressamente richiesto dalla Direttiva Europea 2001/42/CE, alla definizione degli Obiettivi Specifici è necessario che partecipino diverse “alternative” di azione, per le quali la VAS è finalizzata proprio a “valutare” gli effetti sulla “*biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l’acqua, l’aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l’interrelazione tra i suddetti fattori*” (cfr. Allegato I, Dir. 2001/42/CE).

Lo scopo è quello di supportare il processo di definizione delle azioni sul territorio nell’individuare misure e norme che incontrino le necessità di sviluppo sociale ed economico insieme a quelle di protezione/conservazione dell’ambiente.

Operativamente, la definizione e la valutazione di sostenibilità delle alternative può essere considerato un processo, costituito da una serie successiva di sotto-processi: “*alternativa n, stima degli effetti ambientali dell’alternativa n; alternativa n+1*”.

Alla “stima degli effetti ambientali” e al conclusivo momento di “confronto tra le alternative”, concorrono elementi eterogenei, che dipendono dalla specifica realtà territoriale oggetto della valutazione.

Per questo, nella pratica delle VAS, i metodi e le tecniche che si sono sviluppati proprio per la stima degli effetti ambientali e per il confronto tra le alternative risultano anch’essi molto eterogenei e numerosi. Generalizzando comunque la questione rispetto all’ambito territoriale e, quindi, agli

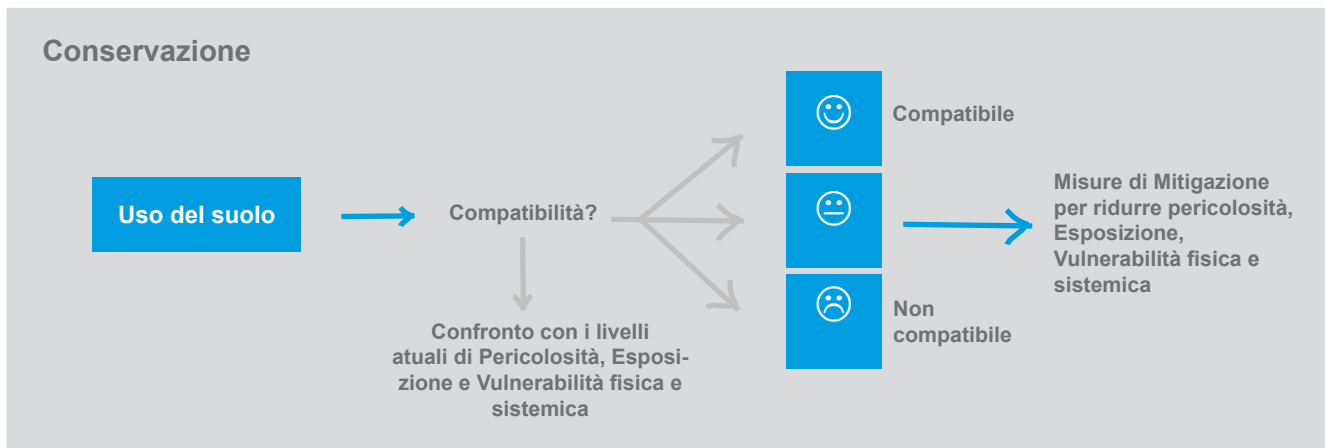
“usi del suolo” - la cui definizione costituisce il nodo “critico” di questa fase del Piano - il problema della valutazione in questa fase è determinare la “compatibilità” ambientale, sociale ed economica - e, in definitiva, la sostenibilità - delle diverse alternative di uso del suolo.

In generale, tali alternative, per ciascun ambito di intervento del Piano, possono essere individuate nelle tre macrocategorie di intervento che seguono:

- conservazione dell’uso del suolo attuale, senza variazioni di destinazioni, intensità e forma d’uso;
- riqualificazione dell’attuale uso del suolo, attraverso l’inserimento di nuove attività e/o modificazioni dell’intensità o della forma d’uso attuali;
- trasformazione dell’uso del suolo attuale, attraverso nuove localizzazioni in aree agricole o naturali precedentemente non urbanizzate.

Come è stato ricordato nell’ambito del progetto Armonia (2005) rispetto allo specifico ambito dei rischi - ma lo stesso può valere anche per quanto concerne le considerazioni ambientali-naturalistiche - la verifica della “compatibilità” di una determinata scelta (o alternativa d’uso del territorio) e, quindi, la decisione se quella scelta sia da considerare “accettabile” o meno, determina un’attenzione diversa se essa “conserva” o “trasforma” un determinato uso del suolo. Dal punto di vista di una valutazione di compatibilità, in quest’ultimo caso (**trasformazione**) andrebbero teoricamente verificate, per esempio, le possibili “interazioni” tra la nuova localizzazione e i livelli di criticità o di alterazione degli ecosistemi, le peri-

Figura 4.4



colosità naturali e tecnologiche, l'esposizione, i livelli di vulnerabilità attuali dei sistemi ambientali e antropici in modo che questi livelli non subiscano incrementi in futuro. Sempre in linea teorica, nel caso in cui la scelta implichi una **conservazione** di un determinato uso del suolo, andrebbe verificata la necessità o la possibilità (economica, sociale, ecc.) di mettere in campo opportune misure di mitigazione di situazioni di pericolosità, esposizione e vulnerabilità eventualmente risultate molto rilevanti o critiche in fase di analisi.

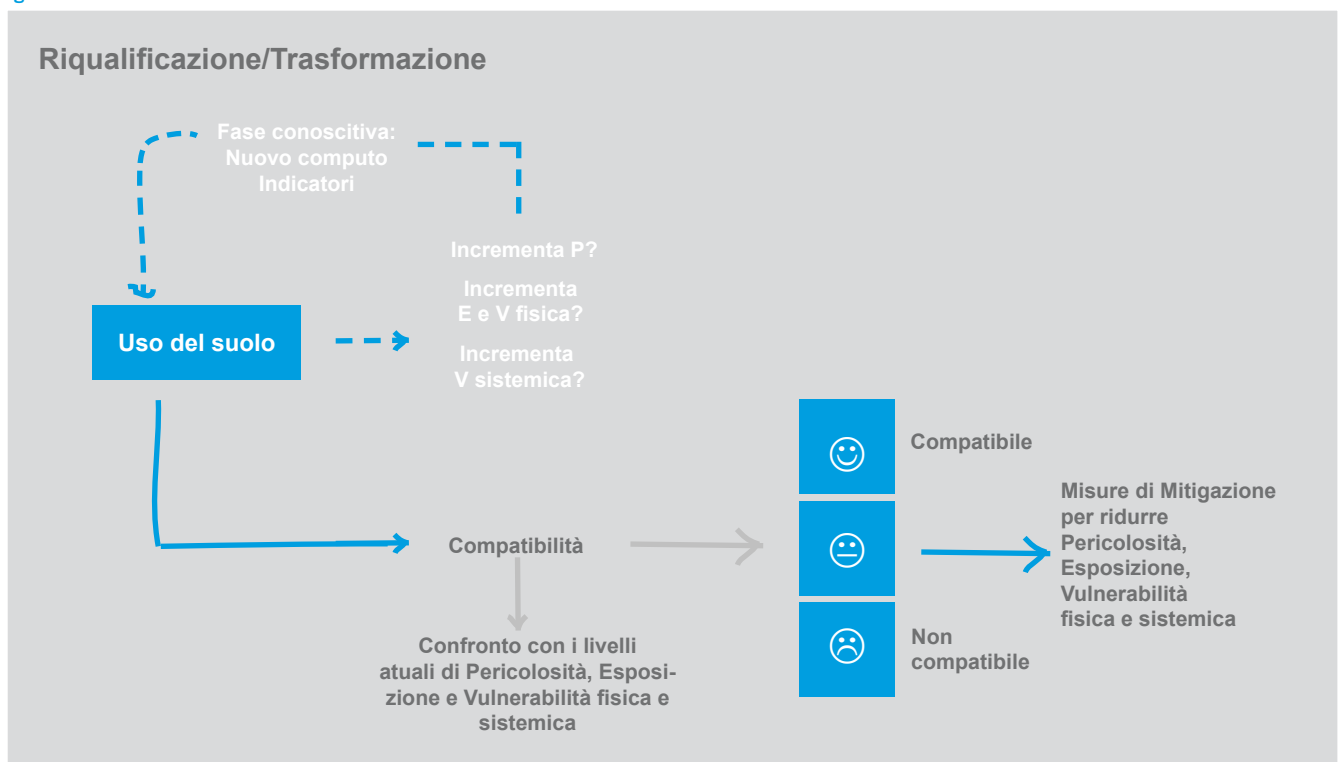
In questa fase del processo di Piano, la proposta VaSAR è **finalizzata a supportare la decisione in merito alla "stima degli effetti" delle alternative sui sistemi naturali e sulle caratteristiche di rischio** (evidenziate nelle precedenti fasi). Questo a partire da una articolazione degli obiettivi specifici in "conservativi", di "riqualificazione" o "trasformativi" degli attuali uso del suolo.

Operativamente, come evidenziato anche in Figura 4.4, nel caso in cui un obiettivo specifico implichi la **conservazione** di un determinato uso del suolo, la valutazione della sostenibilità determina la necessità di un preventivo accertamento in merito alle problematicità/criticità presenti nell'ambito di intervento, in termini di:

- pericolosità;
- potenziale innesco di eventi concatenati;
- esposizione;
- vulnerabilità fisiche e sistemiche.

A seguito di tale operazione, si creeranno idealmente tre possibilità: quel determinato uso del suolo può essere considerato accettabile (compatibile); all'inverso, può essere considerato non compatibile con i livelli attuali di rischio; infine, l'uso del suolo può essere considerato accettabile a condizione che siano messe in campo opportune misure di mitigazione della pericolosità, dell'esposizione e/o della vulnerabilità. In tale ambito, in Tabella 4.8 sono evidenziate le diverse situazioni in cui la messa in campo di tali misure di mitigazione debba essere considerata obbligatoria e/o necessaria. La matrice di Tabella 4.8 rappresenta solo un riferimento-guida per questa fase della VaSAR in quanto, per la sua complessità - che dipende anche dalle specifiche situazioni locali di rischio - risulta impossibile definire un riferimento unico e/o standardizzato in tale ambito. La messa in campo di misure di mitigazione, infatti, solo in alcuni casi può essere considerata obbligatoria a

Figura 4.5



priori (livelli molto alti di pericolosità). In altri casi, quando si è in presenza di livelli medio-alti o medi di pericolosità, esposizione e vulnerabilità, la definizione delle misure di mitigazione va valutata caso per caso in relazione ai seguenti criteri (Armonia, 2005):

- la fattibilità tecnica;
- la fattibilità economica;
- la “funzionalità” nel mitigare uno o diversi fattori di pericolosità, eventualmente anche concatenati;
- l'accettabilità sociale.

Come evidenziato in Figura 4.5, nel caso in cui la scelta di piano è volta alla **riqualificazione** di una determinata porzione di territorio, sarà opportuno verificare che dagli interventi di riqualificazione non derivi un incremento delle caratteristiche di pericolosità, di esposizione e vulnerabilità, attraverso un nuovo computo degli indicatori utilizzati in fase conoscitiva. In molti casi, infatti, mirando ad una rivitalizzazione dei contesti urbani attraverso l'introduzione di attività altamente impattanti o funzioni di pregio ad elevata attrattività, gli interventi di riqualificazione possono determinare incrementi significativi della pericolosità o dell'esposizione, senza garantire una contemporanea “messa in sicurezza” del contesto.

Anche in questo caso, a seguito del nuovo computo degli indicatori di analisi, si creano idealmente tre possibilità:

- la scelta di riqualificazione determina un incremento del livello di pericolosità/esposizione/vulnerabilità futuri; nel qual caso sarà opportuno prevedere interventi alternativi a quelle prefigurati;
- il livello di pericolosità/esposizione/vulnerabilità rimane invariato, ma la zona presenta livelli Elevati o Alti di pericolosità/esposizione/vulnerabilità attuali; in questo caso sarà opportuno suggerire l'introduzione di misure di mitigazione;
- gli interventi previsti conducono ad una riduzione del livello di rischio e quindi l'azione può essere ritenuta accettabile.

Se la decisione è, infine, **trasformare** l'uso attuale di una determinata zona, la valutazione deve supportare la decisione in merito al tipo di destinazione, intensità e forma d'uso, garantendo che le nuove attività e localizzazioni non siano esposte a livelli elevati di pericolosità e/o assicurando che le nuove localizzazioni non incrementino le caratteristiche di pericolosità, di esposizione e vulnerabilità della zona in questione e delle sue aree limitrofe (cfr. Figura 4.5). Generalmente, gli obiettivi di trasformazione possono riguardare aree libere

Tabella 4.8 Conservazione degli usi del suolo attuali e obbligatorietà delle misure di mitigazione

	Pericolosità singole					Pericolosità concatenate			
	MA	A	M	B		MA	A	M	B
Esposizione attuale	MA	●	●			MA	●	●	●
	A	●	●			A	●	●	●
	M					M	●	●	
	B					B			
Vulnerabilità fisica attuale	MA	●	●			MA	●	●	●
	A	●	●			A	●	●	●
	M	●				M	●	●	
	B					B			
Vulnerabilità sistemica attuale	MA	●	●	●		MA	●	●	●
	A	●	●			A	●	●	●
	M	●	●			M	●	●	
	B					B			

Tabella 4.8 indirizzi per la trasformazione

Obiettivo di Piano	Livello di pericolosità attuale	Vulnerabilità attuale dei sistemi naturali				Indirizzi per la trasformazione
		Elevato	Alto	Medio	Basso	
Trasformazione aree libere (naturali o seminaturali)	Elevata	☹	☹	☺	☺	Consentire solo trasformazioni che non prevedano nuovi insediamenti; in ogni caso, sono obbligatorie misure volte alla rigenerazione delle risorse naturali
	Alta	☹	☹	☺	☺	Consentire solo trasformazioni che non prevedano nuovi insediamenti; in ogni caso, sono consigliate misure volte alla rigenerazione delle risorse naturali
	Media	☺	☺	☺	☺	Calcolare livello di criticità futura
	Bassa	☺	☺	☺	☺	Nessuna limitazione

da insediamenti (aree agricole, aree verdi, ecc.) oppure aree precedentemente adibite ad altri usi (ad esempio aree industriali dismesse). Nel primo caso, trattandosi di aree libere da insediamenti, la compatibilità della nuova destinazione dovrà essere valutata facendo riferimento alle sole caratteristiche di pericolosità, piuttosto che al livello di esposizione/vulnerabilità attuali (che potrebbe risultare medio o basso per la ridotta presenza di elementi esposti). In ogni caso, trattandosi di aree naturali o adibite ad uso agricolo (seminaturali), gli indirizzi per la trasformazione non potranno non tener conto degli attuali livelli di vulnerabilità o alterazione delle risorse naturali dell'area, come indicato in Tabella 4.8. Qualora la trasformazione interessi aree già insediate ma dismesse o in corso di dismissione, il criterio da adottare sarà quello già proposto per gli obiettivi di riqualificazione. Anche in questo caso, però, soprattutto in caso di aree produttive dismesse, la valutazione degli interventi di trasformazione dovrà essere effettuata tenendo in particolare conto le condizioni di alterazione pregressa delle componenti naturali che potrebbero incrementare significativamente la vulnerabilità agli usi futuri.

Capitolo 5

La verifica del metodo: un'applicazione sperimentale sul Comune di Falconara Marittima

5.1. Introduzione

Nel precedente Capitolo è stata illustrata una proposta di metodo finalizzata ad integrare le analisi delle caratteristiche di rischio dei sistemi urbani all'interno del processo di Valutazione Ambientale Strategica. Questo al fine di orientare la valutazione della sostenibilità anche verso obiettivi di prevenzione e mitigazione dei rischi naturali e tecnologici. A partire da un'illustrazione delle ragioni che hanno motivato la proposta, nel Capitolo precedente sono stati presentati i diversi momenti o fasi della procedura integrata VaSAR. In questo Capitolo, invece, vengono presentati i risultati della verifica sperimentale a cui è stata sottoposta la procedura al fine di testarne la validità. Tale verifica è stata effettuata su uno specifico contesto territoriale, il Comune di Falconara Marittima, in Provincia di Ancona (cfr. Figura 5.1); questo, in particolare, assoggettando a VaSAR la Variante del 2005 al PRG del Comune.

Il Comune di Falconara è stato individuato quale ambito di sperimentazione per diversi motivi che, sinteticamente, possono essere ricondotti a tre delle principali criticità o problematiche che lo caratterizzano.

Falconara Marittima è, insieme a Porto Marghera e Taranto, uno dei tre poli dell'industria petrolchimica italiana. Dagli anni Cinquanta a Falconara è insediato, infatti, uno stabilimento per la raffinazione di petrolio della Società Anonima Petroli Italiana (API) a cui, di recente (2001), è stato integrato un impianto per la produzione di energia elettrica (IGCC). Complessivamente, tale impianto si configura come uno dei nodi strategici per la produzione di olii e benzine per l'intero territorio nazionale e di energia elettrica per il comprensorio regionale, per il quale rappresenta anche un importante bacino occupazionale. A fronte dell'importanza che riveste da un punto di vista economico e sociale, il sito risulta caratterizzato da diffuse e molto rilevanti situazioni di degrado e inquinamento

ambientale, imputabili in gran parte alla presenza dell'impianto. Lo stesso Ministero dell'Ambiente ha individuato Falconara come un sito nazionale prioritario da bonificare: dal 2001, il Comune, insieme ad altri cinque limitrofi, è stato identificato come un'area ad elevato rischio di crisi ambientale (AERCA) e per tanto sottoposto ad uno speciale regime di tutela, definito da un Piano di risanamento (cfr. Delibera Giunta regionale Marche, 172/2005).

Oltre, poi, ad essere fortemente degradata sotto il profilo ambientale ed esposta a fattori di pericolosità tecnologica (per la presenza dell'impianto API, dichiarato attività a rischio di incidente rilevante ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs. 334/99), Falconara M. è anche interessata dalla presenza di diversi fattori di pericolosità naturali: sismica, da frane e alluvionale.

Alcune delle criticità evidenziate, soprattutto quelle di carattere ambientale, sono da diversi anni al centro dell'attenzione di diverse istituzioni: come si è detto la Regione, il Ministero dell'Ambiente ed, infine, il Comune, che nel 1999 ha redatto il Piano Regolatore Generale e, nel 2005, una Variante per tre ambiti specifici.

Figura 5.1 Il Comune di Falconara M.



A fronte dell'attenzione che ha ricevuto da parte delle istituzioni, questo ambito è anche al centro di un acceso dibattito politico-pubblico, che dura da circa vent'anni e che vede contrapporsi due distinti gruppi di attori e, ad un livello più generale, due distinte visioni di sviluppo per l'area dello stabilimento API: da una parte la Regione che, se nel suo Piano Territoriale del 1992 aveva individuato nella "riqualificazione ambientale dell'area" (PIT Marche, 1992) uno dei suoi obiettivi principali, nel 2003 ha prorogato la licenza di esercizio dell'impianto fino al 2020; dall'altra, i comitati di quartiere "25 Agosto", "Villanova", "Fiumesino" e diverse altre associazioni ambientaliste nazionali, regionali e locali che vedono nella chiusura dell'impianto l'unica soluzione sostenibile per l'area.

Nel 2005, a seguito della deliberazione regionale di proroga della licenza, il Comune ha predisposto un apposito progetto di Variante urbanistica al PRG del 1999 che, tra le altre cose, ha previsto - a lungo termine - la dismissione dell'impianto di raffinazione e la riconversione/riqualificazione dell'area in chiave funzionale-ricreativa. Ricadendo sotto il regime della Direttiva VAS (2001), la Variante è stata sottoposta ad un processo di Valutazione Ambientale Strategica, conclusosi dopo circa un anno (2006).

Proprio tale valutazione è stata al centro di approfondite analisi conoscitive, in quanto, come affermato, Falconara si costituiva come un caso emblematico del rapporto tra alterazioni ambientali indotte da attività antropiche, generazione di rischi e sviluppo urbano sostenibile. Da tali analisi, che hanno riguardato diversi aspetti, di natura metodologica e analitica, è emerso che, anche se non riferita da un punto di vista procedurale allo schema Enplan (che si ricorda è stato adottato come riferimento nella predisposizione della VaSAR), la VAS 2005 rispondeva ai criteri e alle indicazioni proposti nell'ambito del Progetto medesimo e, più in generale, alle diverse indicazioni normative nazionali ed europee definite nell'ambito delle valutazioni ambientali. Più nello specifico, dal Rapporto Ambientale emergeva che:

- a) la valutazione aveva accompagnato le diverse fasi di redazione della Variante; in tale ambito, quindi, la valutazione aveva informato e/o supportato la definizione delle scelte di piano verso obiettivi di sostenibilità;
- b) il processo di partecipazione era stato ben strutturato; la mappa degli stakeholders comprendeva portatori di interesse istituzionali e non istituzionali e, fra questi ultimi, erano stati coinvolti l'associazionismo, i sindacati, le unioni di cittadini;

Figura 5.2 L'impianto API



Figura 5.3
La procedura per la verifica sperimentale in relazione alle fasi della VaSAR

	FASI DELLA VaSAR		FASI DELLA SPERIMENTAZIONE	
Definizione degli Orientamenti iniziali del Piano	Analisi di sostenibilità Orientamenti	Verifica di esclusione		
Costruzione della base di Conoscenza	Definizione Quadro pianificatorio e programmatico	Definizione Quadro ambientale e dei rischi	1. Integrazione del Quadro Pianificatorio della VAS 2005	2. Integrazione del Quadro ambientale della VAS 2005
Definizione degli Obiettivi generali e specifici del Piano	Verifica di Coerenza	Supporto/ valutazione delle scelte	3. Integrazione Verifica di coerenza della VAS 2005	4. Valutazione delle scelte Variante ai sensi della VaSAR
Definizione delle Azioni di Piano	Redazione Rapporto Ambientale			

c) da un punto di vista analitico, lo strumento risultava rispondente alle necessità che il caso in oggetto poneva; le analisi implementate si presentavano ampie ed esaustive e comprendevano approfondimenti riguardanti le diverse matrici ambientali (ad eccezione della componente “suolo”), le comunità biologiche, le criticità ambientali, ecc.

A fronte degli elementi descritti, nella VAS veniva riscontrata la mancanza di ogni tipo di approfondimento e/o valutazione inerente i diversi fattori di rischio che interessano il territorio comunale. Questo nonostante i diversi fattori di pericolosità, naturali e tecnologici, che interessano l’ambito in questione. Anche in questa VAS, come in molte altre analizzate durante il percorso di ricerca:

- il termine “rischio” veniva adottato (erroneamente) come sinonimo del termine “pericolosità”; in tale ambito, per le pericolosità considerate, quella idrogeologica e tecnologica,

non erano state analizzate le possibilità di interazione;

- i fattori di “rischio” erano trattati solo parzialmente nel quadro conoscitivo del Rapporto Ambientale;
- non risultavano approfondimenti inerenti il livello di esposizione e vulnerabilità dei diversi elementi del sistema urbano alle pericolosità presenti.

Questo aveva determinato che nessuna valutazione orientata a verificare la compatibilità tra le scelte della Variante, per esempio inerenti l’area API e livelli di pericolosità attuali e/o generabili in futuro fosse stata messa in campo. Oltre ad essere particolarmente adatto per motivi di carattere “territoriale”, il caso Falconara si prestava, quindi, ai fini di una sperimentazione della procedura VaSAR anche perchè permetteva di disporre di uno strumento di confronto, la VAS del 2005, con cui effettuare un confronto ed evidenziare le peculiarità del processo VaSAR rispetto alla VAS.

A seguito quindi della definizione dell'ambito di applicazione, la finalità che ha assunto la sperimentazione è stata la **valutazione delle scelte effettuate nell'ambito della Variante del 2005, già sottoposta a VAS, attraverso l'approfondimento del quadro conoscitivo di quest'ultima con indagini relative anche alle caratteristiche di rischio.**

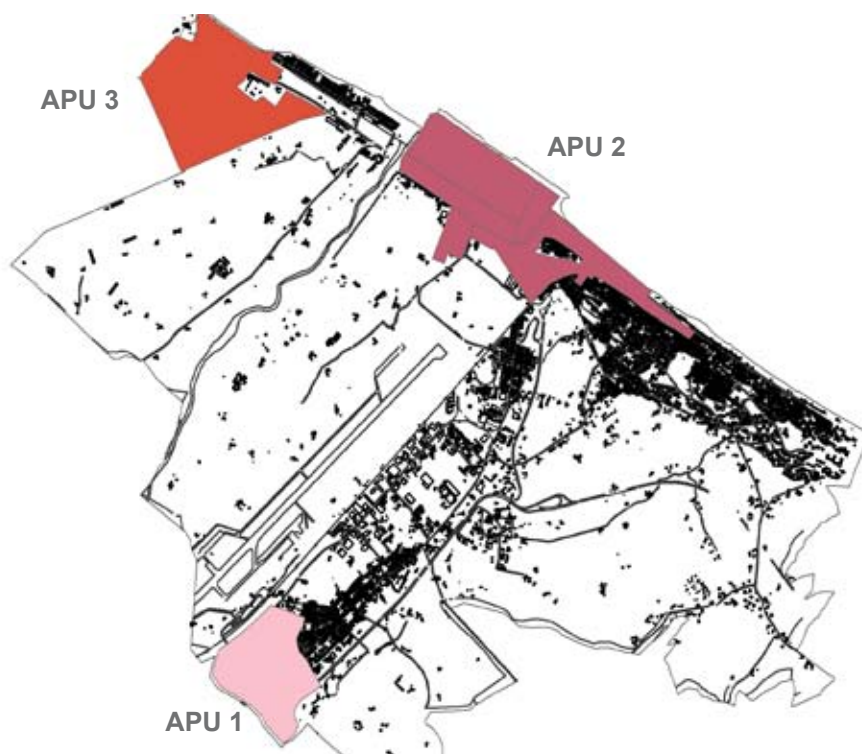
Come mostrato in Figura 5.3, la procedura definita per la verifica sperimentale ha previsto, più nello specifico: l'integrazione del quadro pianificatorio (1) e del quadro ambientale della VAS 2005 (2) con le indicazioni presentate nel paragrafo 4.3.2 (seconda macrofase VaSAR, Conoscenza); successivamente, l'integrazione della "Verifica di coerenza degli obiettivi specifici" della VAS 2005 (3) e, infine, la "Valutazione" degli Obiettivi specifici della Variante (4) attraverso le indicazioni contenute nel paragrafo 4.3.3 (Terza macrofase VaSAR, Elaborazione e Valutazione).

A conclusione del processo, i risultati ottenuti sono stati confrontati con quelli presentati nell'ambito del Rapporto Ambientale della VAS 2005, al fine di mettere in evidenza eventuali discrepanze. Come è possibile evidenziare sempre da Figura 5.3, dalla procedura definita per la verifica sperimentale

sono state stralciate le due fasi iniziali della VaSAR: l'analisi di sostenibilità degli orientamenti iniziali e la verifica di esclusione. Questo perché, in questo caso specifico, si faceva riferimento ad uno strumento - la Variante - già definito e, inoltre, già sottoposto a VAS. In riferimento, però, alle indicazioni presentate nell'ambito della fase di verifica di esclusione della VaSAR c'è da sottolineare che, se si fosse stati in presenza di un piano urbanistico in fase di orientamento la "verifica di esclusione" avrebbe dato "esito negativo" - il piano avrebbe dovuto essere quindi sottoposto a valutazione di sostenibilità - e, in tale ambito, la procedura più opportuna per lo specifico caso in oggetto sarebbe stata la VaSAR e non la VAS, per la presenza di diversi fattori di pericolosità nell'area di interesse.

Nel seguito del Capitolo quanto descritto è illustrato più nel dettaglio, a partire da un'approfondita disamina delle caratteristiche della Variante: dei suoi obiettivi generali e specifici, delle aree di interesse, degli interventi previsti, ecc.

Figura 5.4
Le APU della Variante



5.2. La Variante al PRG

Come affermato in precedenza, Falconara Marittima è un Comune delle Marche il cui sviluppo economico risulta legato, da almeno cinquant'anni, ad un impianto industriale di raffinazione di petrolio, di importanti dimensioni e di rilevanza nazionale, appartenente alla Società API s.p.a. (Figura 5.2). Tale impianto rappresenta un importante bacino occupazionale per tutta la Provincia di Ancona e, attualmente, anche un polo di produzione di energia elettrica che serve l'intera regione. In quasi cinquant'anni di attività, l'API ha però prodotto diffuse e rilevanti situazioni di degrado ambientale, che riguardano ormai l'intero ambito comunale e tutte le matrici ambientali: l'aria, le acque superficiali (fluviali e marino-costiere) e profonde, il suolo.

L'Amministrazione Comunale, nel 2005, ha proposto uno schema di Variante al Piano Regolatore Generale del 1999 (approvato dalla Provincia nel 2004), in cui l'area di raffineria è entrata a far parte di un contesto progettuale più ampio, che vede nella "riconversione e riprogettazione di tre aree strategiche (APU; cfr. Figura 5.4), opportunamente interconnesse da nuove modalità infrastrutturali", lo scenario di

sviluppo per "porre la città, all'interno delle competizioni urbane, come città dei servizi di tipo territoriale e del turismo sostenibile" (RA, 2006). La Variante rappresenta quindi la proposta che l'Amministrazione Comunale ha delineato come prospettiva di lungo termine, che dovrebbe condurre alla chiusura definitiva dell'impianto, per la quale però, lo strumento non ha specificato una data precisa, a meno di un generico periodo definito di "lungo-termine" (RA, 2006). Il motivo di tale genericità è da ricercarsi in una complessa vicenda politico-amministrativa. Come già affermato in precedenza, infatti, da diversi anni l'impianto e i danni ambientali che ha prodotto sul territorio sono al centro dell'attenzione di diverse istituzioni sovra-comunali (Ministero dell'Ambiente, Regione, Provincia) e della stessa cittadinanza che, organizzatasi in associazioni e comitati, da quasi vent'anni porta avanti una battaglia per la chiusura definitiva dell'impianto. In tale complesso contesto socio-politico e chiamata ad esprimersi dalla Regione in merito al rinnovo della licenza di esercizio all'API, nel Gennaio del 2003 la Giunta Municipale esprimeva parere negativo a tale rinnovo, motivato dalla difformità tra previsioni del PRG (1999) e attività dell'impianto API (cfr. Delibera G.C. n.106/2003). A tale delibera-

BOX1

Area a Progetto Unitario APU 1

Obiettivi specifici:

- a. Creazione di un centro affari – servizi a scala territoriale, in adiacenza all'aeroporto ed in continuità con il sistema interportuale delle aree produttive;
- b. Localizzazione di strutture di sostegno all'attività interportuale;
- c. Creazione di un parco urbano con funzione di riequilibrio e filtro ambientale tra l'aeroporto e l'abitato Castelferretti;
- d. Creazione di una fascia a verde attrezzata a ridosso del fosso Cannelacci direttamente raggiungibile dall'abitato di Castelferretti e in continuità con il parco di cui sopra;
- e. Qualificazione degli spazi esistenti mediante strutture di servizio per la mobilità;
- f. Riordino complessivo dell'assetto viario e realizzazione sia di parcheggi intermodali a servizio delle infrastrutture della mobilità, sia a servizio delle grandi attrezzature previste.

Carichi Urbanistici APU 1

	PRG 1999	Variante 2005
Superficie territoriale (mq)	486.047	486.047
UT (mq/mq)	0,16	0,23
Carico urbanistico (mq)	Residenziale	3.373
	Commerciale	24.204
	Ricettivo	29.273
	Uffici	
	Servizi pubblici	48.880
	Scolastico	77.000
	Fieristico espositivo	
	Direzionale	
	Produttivo	
	Impianti	
Totale (mq)	76.457	109.646

zione la Regione rispondeva nel Giugno del 2003, dichiarando che (cfr. D.D.A. Regione Marche n. 18/03): “*le norme di un piano regolatore generale non possono impedire o rendere di fatto impossibile la prosecuzione di attività legittimamente in atto, perché in tal caso assumerebbero natura espropriativa in violazione delle norme sulle espropriazioni e i conseguenti indennizzi*”; il PRG “*non è stato ancora approvato dalla Provincia e non è quindi in vigore. Pertanto esso esplica i soli effetti correlati alle “misure di salvaguardia” (art. unico della legge 3 novembre 1952 n° 1902, come integrata e modificata dalla legge 5.7.1966 n° 517). Le “misure di salvaguardia” impediscono all’amministrazione comunale di rilasciare concessioni o autorizzazioni edilizie contrastanti con le disposizioni del piano adottato, an-*

che se conformi a quelle del piano in vigore, ma non esplicano alcun effetto sugli atti e provvedimenti di altre amministrazioni, ivi compresa la Regione”.

Dichiarando quindi illegittimo il parere della Giunta, il Dirigente del servizio rinnovava, nello stesso atto, la licenza di esercizio all’API fino al 31 Gennaio del 2020, posponendo qualsiasi decisione in merito alla destinazione d’uso delle aree dell’impianto a tale data.

La Variante è stata concepita, dunque, in questo complesso ambiente politico-amministrativo in cui sembrano contrapporsi, in linea generale, due interessi distinti: quello economico-sociale, dovuto all’importanza strategica dell’impianto in termini produttivi ed occupazionali e quello ambientale, portato avanti dalle associazioni di cittadi-

Figura 5.5

In alto:
**Ortofoto dell’area
APU 1 allo stato
attuale**
[Fonte: Google Maps]

In basso:
**Ortofoto e
render di progetto**
[Fonte: Ra, 2005]



BOX2**Area a Progetto Unitario APU 2**

Obiettivi specifici:

a. dismissione/delocalizzazione dello scalo merci ferroviario e conseguentemente di ogni attività di smistamento merci (medio termine);

b. realizzazione di una fascia di rispetto integrale attorno alla raffineria API (breve-medio termine), la cui perimetrazione verrà effettuata sulla base del D.M. previsto dall'art.14 del D.L.gvo 334/99

c. integrazione e rimarginazione dei tessuti urbani di Villanova e Fiumesino (breve-medio termine) e loro riconnessione con l'abitato di Falconara centro a sud, Rocca Priora a nord ed il litorale ad est, da perseguire attraverso grandi interventi di ristrutturazione urbanistica e riqualificazione ambientale, che prevedano tra l'altro, l'eliminazione delle barriere infrastrutturali esistenti o la ricostituzione di antichi collegamenti, la ricomposizione ed il completamento del tessuto edilizio delle aree dimesse e degradate o prive di caratteri da conservare, la creazione di nuovi luoghi e centralità urbane di alta qualità, con importante presenza di spazi ed attrezzature pubbliche o di pubblico interesse, in particolare la realizzazione di un grande parco urbano.

Carichi Urbanistici APU 2

		PRG 1999	Variante 2005
Superficie territoriale (mq)		2.213.747	2.213.747
SUL (mq)		94.029	182.400
Carico urbanistico (mq)	Residenziale	16.811	110.000
	Commerciale		27.000
	Ricettivo		12.000
	Uffici		18.400
	Servizi pubblici		18.287
Scolastico			
Fieristico espositivo			
Direzionale			
Produttivo		53.046	
Impianti		227	
Totale (mq)		88.371	182.400



Figura 5.6
Render di progetto
per l'APU 2
[Fonte: Ra, 2005]



ni che vede nella chiusura dell'impianto l'unica forma di promozione dello sviluppo sostenibile per l'area.

Quadro di sviluppo della Variante 2005

Il "Quadro di sviluppo" individuato dalla Variante del 2005 si basa sulla riconversione e ri-funzionalizzazione di tre aree "strategiche", definite APU o Aree a Progetto Unitario (cfr. Figura 5.4) opportunamente interconnesse da nuove infrastrutture. La realizzazione di tale scenario rappresenta per l'Amministrazione *"una condizione politico-amministrativa irrinunciabile per porre la città all'interno delle competizioni urbane, come città dei servizi di tipo territoriale e del turismo sostenibile"* (RA, 2005). Gli **obiettivi generali** individuati per la realizzazione di tale scenario sono:

- l'apertura della città al mare quale azione portante della riqualificazione della città consolidata;
- la realizzazione di poli di eccellenza per gli scambi e gli affari che, supportati dall'unicità e concentrazione delle grandi infrastrutture esistenti, si pongano al servizio dell'intera area vasta;
- la realizzazione di un polo del tempo libero nell'area nord che riqualifichi e valorizzi le risorse naturali costi-

tuite principalmente dal fiume e dal litorale;

- la promozione economica del territorio che, attraverso il processo di copianificazione, realizzi l'ottimizzazione delle sue potenzialità anche attraverso operazioni di marketing territoriale capaci di attrarre risorse provenienti da investitori privati;
- la realizzazione e l'ammodernamento del sistema infrastrutturale per la mobilità che supporti in maniera sostenibile l'accessibilità e lo sviluppo del territorio.

Per ciascun obiettivo generale, la Variante ha individuato una serie di obiettivi specifici, che nei BOX 1, 2, 3 vengono illustrati più nel dettaglio in relazione alle tre Aree a Progetto Unitario (APU), unitamente ad una descrizione dei carichi urbanistici attuali e di progetto previsti dalla Variante.

Secondo quanto definito nel Capitolo 4 in riferimento alle tre macrocategorie di obiettivi specifici (conservazione, riqualificazione-trasformazione), gli interventi previsti sull'APU 1 possono essere considerati di tipo "trasformativo", in quanto l'area attualmente è una zona agricola (cfr. Figura 5.5). Tali interventi sono finalizzati appunto ad una profonda trasformazione dell'assetto

BOX3

Area a Progetto Unitario APU 3

Obiettivi specifici:

- a. Valorizzazione della risorsa spiaggia preceduta da interventi di bonifica delle aree e degli immobili della ex Montedison nonché delle opere di protezione e difesa a mare della costa;
- b. razionalizzazione e potenziamento della viabilità territoriale e interurbana;
- c. recupero e riuso della ex Montedison quale polo territoriale per il tempo libero;
- d. progettazione e realizzazione di un insediamento turistico-ricettivo capace di assorbire un turismo alternativo e continuativo durante le stagioni anche invernali;
- e. definizione del fronte urbano di Marina di Montemarciano con ampliamento dell'attuale area sportiva e valorizzazione del manufatto storico detto "mandracchio";
- f. Incentivazione al riuso degli immobili ora destinati ad attività artigianale con delocalizzazione delle attività esistenti in nuove aree ad uso artigianale – industriale previsto dal presente PRG.

Carichi Urbanistici APU 3

	PRG 1999	Variante 2005
Superficie territoriale (mq)	1.743.465	=
UT (mq/mq)	0,08	0,12
Carico urbanistico (mq)	Residenziale	40.033
	Commerciale	24.723
	Ricettivo	118.558
	Produttivo	
	Servizi pubblici	50.000
	Scolastico	
	Agricolo	3.993
	Direzionale	
	Impianti	143
Totale (mq)	147.179	215.558

attuale, al fine di costituire l'APU come un polo di servizio alle attività aeroportuali e interportuali non solo comunali ma anche territoriali. Dal punto di vista dei carichi urbanistici, a fronte di una superficie territoriale di circa 490.000 mq, è previsto un carico aggiuntivo di circa 33 mila mq, soprattutto in termini di attività e servizi e un incremento dell'Indice di utilizzazione da 0,16 mq/mq attuali a 0,23.

Per quanto concerne l'APU 2, dove attualmente risulta localizzata anche l'API, gli interventi previsti possono essere considerati di tipo "riqualificativo" e sono finalizzati, anche qui, ad una profonda ri-organizzazione dell'assetto attuale dell'area: *"l'ambito urbano in questione, localizzato all'intersezione del sistema lineare costiero con quello parallelo all'asta fluviale dell'Esino, coinvolge ed implica un insieme complesso di operazioni di valorizzazione economico-produttiva in senso ecocompatibile, di riqualificazione ambientale e trasformazione del territorio, da modulare anche in termini temporali"* (RA, 2005).

Per quanto concerne l'area occupata attualmente dall'API, dato che la dismissione dell'impianto non avverrà prima del 2020, la Variante prevede la realizzazione di una fascia di rispetto integrale attorno alla raffineria. In tale area, *"che comunque dovrà ricomprendere i tessuti urbani delimitati a sud da via Monti e Tognetti, a nord dal vincolo della L 431/85 del fiume Esino e ad ovest da via Fiumesino, dovranno essere dismesse le attività presenti, comprese le residenze, con la conseguente acquisizione al patrimonio comunale delle aree e degli edifici di proprietà privata"* (RA, 2005). Per quanto concerne, poi, i due quartieri del Comune più vicini all'impianto (Villanova e Fiumesino) è prevista *"l'integrazione e rimarginazione dei tessuti urbani e loro riconnessione con l'abitato di Falconara centro a sud, Rocca Priora a nord ed il litorale ad est, da perseguire attraverso grandi interventi di ristrutturazione urbanistica e riqualificazione ambientale, che prevedano tra l'altro, l'eliminazione delle barriere infrastrutturali esistenti, la ricomposizione ed il completamento del tessuto edilizio delle aree dismesse e degradate o prive di caratteri da conservare, la creazione di nuovi luoghi e centralità urbane di alta qualità, con im-*

portante presenza di spazi ed attrezzature pubbliche o di pubblico interesse, in particolare la realizzazione di un grande parco urbano" (RA, 2005).

Per quanto concerne i carichi urbanistici, l'entità degli interventi è evidenziabile anche dalla quantità di volumi aggiuntiva prevista: circa 100.000 mq in più rispetto all'attuale, soprattutto a carico di nuovi edifici residenziali.

Per quanto concerne l'APU 3, *"l'obiettivo strategico è rappresentato dalla necessità di avviare, gradualmente ma energicamente, la valorizzazione turistico-ricreativa e la riqualificazione ambientale dell'intero litorale nord, a partire dalla risorsa spiaggia, in modo strettamente interconnesso con la progressiva realizzazione del Parco fluviale dell'Esino, operazioni che sole possono consentire un vero ed equilibrato sviluppo economico dell'intera comunità falconarese"* (RA, 2005). In sintesi, gli interventi di riqualificazione sono finalizzati alla valorizzazione della *"risorsa spiaggia preceduta da interventi di bonifica delle aree e degli immobili della ex Montedison nonché delle opere di protezione e difesa a mare della costa"*, anche al fine di realizzare *"un insediamento turistico-ricettivo capace di assorbire un turismo alternativo e continuativo durante le stagioni anche invernali"* (RA, 2005).

5.3. Integrazione del Quadro pianificatorio della VAS 2005

Il quadro pianificatorio della VaSAR integra agli strumenti classici di governo del territorio, generali e settoriali, quelli più orientati alla prevenzione/mitigazione dei rischi.

Come mostrato in Tabella 5.1, il Quadro pianificatorio definito nell'ambito della VAS 2005 è costituito da tre strumenti di area vasta (cfr. pag. 66, RA 2006):

- il Piano di Inquadramento Territoriale (PIT) del 1992;
- il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), approvato nel 2003;
- il Piano di Risanamento (PR) dell'area Ancona, Falconara, Valle Esimo (AERCA) redatto e approvato dalla Regione nel 2005.

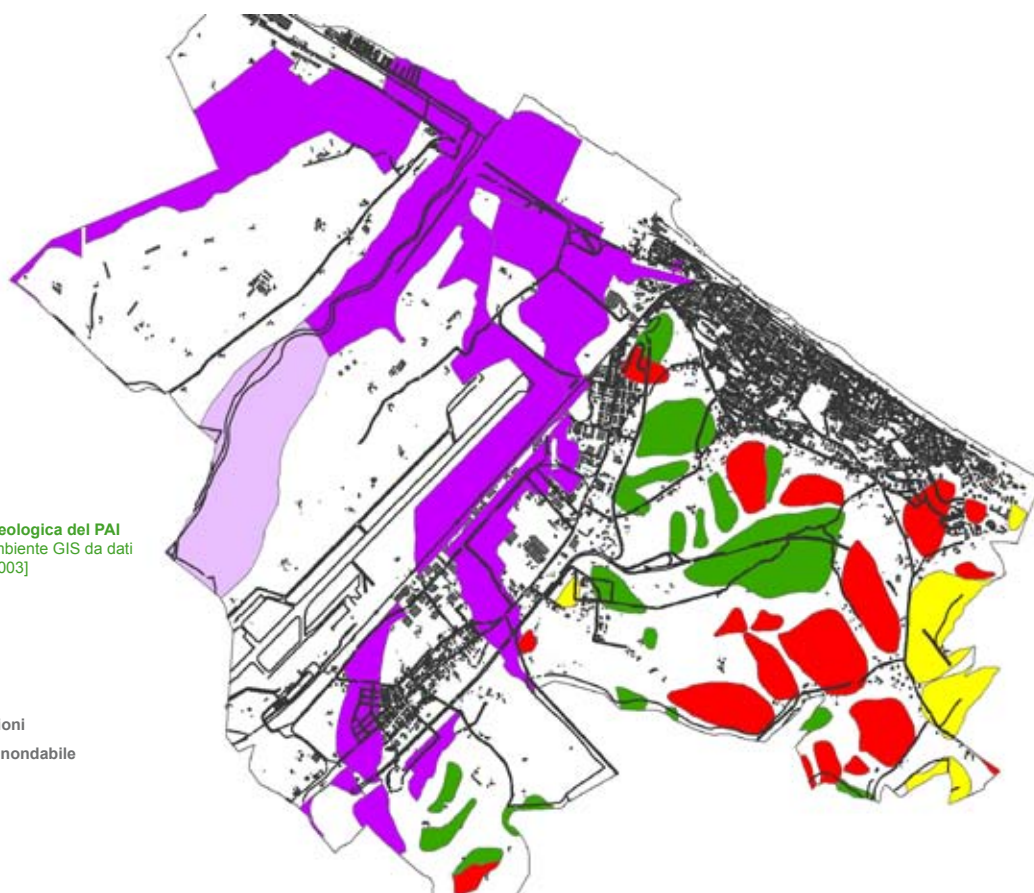
Tabella 5.1 Quadro pianificatorio e programmatico della VaSAR

	Obiettivi, Norme, Indicazioni e/o Informazioni	VAS	VaSAR
PIT (1992)	Obiettivo ("Cantiere progettuale"): trasformazione del triangolo "Porto di Ancona", "Aeroporto di Falconara Marittima", "Interporto" in un gate commerciale di livello internazionale attraverso il miglioramento della connessione infrastrutturale su gomma e ferroviaria e la contemporanea riqualificazione ambientale delle aree comprese		
PTC (2003)	Obiettivi: Contenimento uso del suolo ai fini edificatori; Promozione interventi di riqualificazione del patrimonio edificato esistente Divieti di nuove edificazioni in corrispondenza della zona "retrodunale" Promozione di interventi sul patrimonio edificato esistente volti all'incremento delle attrezzature di servizio al turismo		
	Norme: in riferimento alla edificazione in aree a rischio sismico		
	Indicazioni: in merito all'area di raffineria API a cessazione della licenza di esercizio		
PR AERCA (2005)	Obiettivi: Risanamento e tutela della qualità: dell'acqua, del suolo, dell'aria: Miglioramento del clima acustico; Protezione dal rischio idraulico; Ottimizzazione gestione rifiuti; Mitigazione del rischio tecnologico Ottimizzazione delle infrastrutture per la mobilità		
	Informazioni: in merito alla pericolosità tecnologica determinata dalla localizzazione dell'aeroporto alle spalle dell'impianto API		
PAI Piano Assetto Versanti (2003)	Norme: <i>Interventi Ammessi in aree a rischio "Alto":</i> a) interventi per il monitoraggio e la bonifica dei dissesti, di messa in sicurezza delle aree a rischio o delle costruzioni, di contenimento o di sistemazione definitiva dei versanti, da eseguirsi di norma mediante tecniche di ingegneria naturalistica, volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla regolazione o eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica; b) interventi di demolizione di manufatti edilizi; d) interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia di (la ristrutturazione di cui alla presente lettera non può comportare aumento volumetrico); e) cambi di destinazione d'uso negli edifici, anche connessi agli interventi di cui alla lettera d), purché non comportino aumento del carico urbanistico o un aggravamento delle condizioni di rischio; f) interventi di ristrutturazione urbanistica di cui alla lettera e) dell'art. 31 della Legge 457/78, a condizione che venga valutata la pericolosità da frana dell'area ed apportati gli eventuali interventi per la mitigazione del rischio; i) predetti interventi sono eseguiti previo parere vincolante dell'Autorità di bacino; g) interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio in rapporto alla pericolosità da frana dell'area; h) interventi indifferibili e urgenti a tutela della pubblica incolumità o del sistema ambientale; i) manutenzione e ristrutturazione di infrastrutture tecnologiche o viarie, nonché la realizzazione di modesti manufatti ad esse strettamente funzionali, quali cabine elettriche e similari; j) realizzazione ed ampliamento di infrastrutture tecnologiche o viarie, pubbliche o di interesse pubblico, nonché delle relative strutture accessorie; tali opere sono condizionate ad uno studio da parte del soggetto attuatore in cui siano valutate eventuali soluzioni alternative, la compatibilità con la pericolosità delle aree e l'esigenza di realizzare interventi per la mitigazione della pericolosità, previo parere vincolante dell'Autorità di bacino; k) interventi per reti ed impianti tecnologici, per sistemazioni di aree esterne, recinzioni ed accessori pertinenziali agli edifici ed attrezzature esistenti, purché non comportino la realizzazione di nuove volumetrie e non aggravino le condizioni di instabilità dell'area in frana; l) spazi verdi, compresa la realizzazione di aree per il tempo libero e lo sport, ad esclusione di aree destinate a campeggio, purché non comportino la realizzazione di nuove volumetrie a carattere permanente e non aggravino le condizioni di instabilità dell'area in frana. <i>Interventi ammessi nelle aree a rischio "Medio" e "Basso":</i> trasformazioni dello stato dei luoghi previa esecuzione di indagini nel rispetto del D.M. LL.PP. 11 marzo 1988 e nel rispetto delle vigenti normative tecniche.		
PAI Piano Assetto Idraulico	Norme: <i>Interventi Ammessi in "fascia inondabile"</i> a) interventi di demolizione di manufatti edilizi; b) interventi obbligatori richiesti da specifiche norme di settore purché sia valutata dal soggetto proponente la loro compatibilità con la pericolosità idraulica dell'area e siano apportate le eventuali misure di mitigazione del rischio; c) interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia; d) cambi di destinazione d'uso negli edifici, anche connessi agli interventi di cui alla lettera c), purché non comportino aumento del carico urbanistico con un aggravamento delle condizioni di rischio; e) interventi di ristrutturazione urbanistica di cui alla lettera e) dell'art. 31 della Legge 457/78, a condizione che venga valutata la pericolosità idraulica delle aree ed apportati gli eventuali interventi per la mitigazione del rischio; i) predetti interventi sono eseguiti previo parere vincolante dell'Autorità di bacino; f) interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio in rapporto alla pericolosità idraulica dell'area; g) interventi indifferibili e urgenti a tutela della pubblica incolumità o del sistema ambientale; h) manutenzione e ristrutturazione di infrastrutture tecnologiche o viarie; i) realizzazione ed ampliamento di infrastrutture tecnologiche o viarie, pubbliche o di interesse pubblico, nonché delle relative strutture accessorie; tali opere, di cui il soggetto attuatore da comunque preventiva comunicazione all'Autorità di bacino contestualmente alla richiesta del parere previsto nella presente lettera, sono condizionate ad uno studio da parte del soggetto attuatore in cui siano valutate eventuali soluzioni alternative, la sostenibilità economica e la compatibilità con la pericolosità delle aree, previo parere vincolante della Autorità idraulica competente che nelle more di specifica direttiva da parte dell'Autorità può sottoporre alla stessa l'istanza; j) interventi per reti ed impianti tecnologici, per sistemazioni di aree esterne, recinzioni ed accessori pertinenziali agli edifici, alle infrastrutture ed attrezzature esistenti, purché non comportino la realizzazione di nuove volumetrie e non alterino il naturale deflusso delle acque; k) spazi verdi, compresa la realizzazione di aree per il tempo libero e lo sport, ad esclusione di aree destinate a campeggio, purché non comportino la realizzazione di nuove volumetrie a carattere permanente e non alterino il naturale deflusso delle acque; l) opere connesse all'esercizio della navigazione e della portualità commerciale e da diporto, della cantieristica, nel rispetto delle previsioni degli strumenti generali o di settore e previo parere vincolante dell'Autorità di bacino;		
PEE (2010)	Informazioni: Scenari incidentali e delle aree interessate dagli scenari		

Figura 5.7
Cartografia della
pericolosità idrogeologica del PAI
 [Elaborazione in ambiente GIS da dati
 PAI AdB Marche, 2003]

Pericolosità frane
 ■ = P1
 ■ = P2
 ■ = P3

Pericolosità alluvioni
 ■ = Fascia inondabile



Il primo è un Piano territoriale regionale ed è stato approvato nel 1992 dalla Regione Marche. Articolando il proprio sistema di obiettivi in “Cantieri progettuali”, per il triangolo “Ancona, Jesi, Falconara” il PIT prevede una generale riqualificazione funzionale-ambientale, attraverso il potenziamento delle reti per la mobilità su gomma e su ferro e la bonifica ambientale dell’area, per una trasformazione complessiva del polo in un gate commerciale di livello internazionale.

Per quanto concerne il Piano territoriale di coordinamento (PTC) provinciale, del 2003, gli obiettivi che questo ha individuato per il territorio in questione sono orientati, tra le altre cose, a contenere e/o limitare le nuove edificazioni e, quindi, il consumo di suolo e a riqualificare l’attuale patrimonio edificato attraverso interventi volti anche a migliorare la dotazione di servizio al turismo: alberghi, B&B, ecc. Sempre per quanto concerne il PTC, la ricerca

di informazioni relative al rischio tecnologico ha permesso di verificare che lo strumento, coerentemente con il suo insieme di indirizzi riguardanti le tematiche ambientali e quelle territoriali (Indirizzo 1.V.7), prevede che l’impianto API sia dismesso alla scadenza della concessione, perchè “*alle motivazioni già adottate per questa scelta, riguardanti gli equilibri della linea di costa e gli effetti sulla qualità dell’aria, sono da aggiungere quelle riguardanti i rischi derivanti dalla contiguità con la linea ferroviaria, con la SS.16, soprattutto con l’aeroporto oltre che con le case dei quartieri di Villanova e Fiumesino*”.

L’area, come è stato già evidenziato, è stata oggetto di posizioni convergenti da parte dei vari enti territoriali, che hanno portato alla “dichiarazione di area ad alto rischio ambientale” a seguito di un Accordo di Programma tra Ministero dell’Ambiente e Regione Marche. “*Poiché, tuttavia, si tratta di procedure i cui tempi di attuazione risultano*

incerti, appare opportuno definire un programma di trasformazione che si ponga nella prospettiva della riappropriazione e risistemazione - al termine del periodo di validità della concessione ministeriale - del sito attualmente occupato dall'API, e che individui gli interventi da mettere in cantiere nel periodo intermedio, finalizzati sia a ridurre i rischi più immediati sia a preparare per fasi l'assetto definitivo".

Un altro tema messo in luce dal PTC, che non è stato individuato invece in alcuno degli strumenti di area vasta analizzati (PIT, PR, ecc.), riguarda il rischio sismico e, nello specifico, la necessità che i Comuni, in sede di elaborazione dei nuovi strumenti urbanistici, *"tengano conto oltre che delle vecchie indicazioni generali della circolare regionale n. 14/90, anche delle nuove indicazioni fornite dalla Regione Marche in merito alla edificazione in aree a rischio sismico, integrando le indicazioni regionali con indagini specifiche che vadano ad identificare nei territori comunali, la morfologia profonda, le lineazioni e le fratture principali, ricavate da indagini dirette e da interpretazione di aerofotogrammetrie, la morfologia dei paleovalle, e le anomalie gravimetriche, dove esistenti: si tratta di fattori importantissimi nella interpretazione degli eventi sismici e, pertanto, nella progettazione delle opere in questo territorio"* (Ind. 2.A.33, PTC Ancona, 2003). Per quanto attiene poi gli strumenti urbanistici già approvati o in fase di approvazione, il Piano definisce come *"indispensabile l'adeguamento della documentazione relativa alla valutazione del rischio sismico in funzione delle nuove normative"*.

Come ricordato in precedenza, il territorio di Falconara Marittima ricade all'interno di un'area più ampia classificata dalla Regione come ad "Area ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale (AERCA)" comprendente, oltre al Comune di Falconara, i comuni di Ancona, Montemarciano, Chiaravalle, Camerata Picena, Jesi, Agugliano, Montesano e Monte S. Vito. Gli obiettivi generali che il Piano di Risanamento ha individuato per lo specifico contesto di Falconara comprendono, in primo luogo, interventi finalizzati al risanamento della qualità di aria, acqua e suolo, tramite operazioni di bonifica ambientale da implementare anche prima della di-

smisione dell'impianto API. In riferimento poi al tema specifico dei rischi, costituiscono obiettivi del Piano anche la difesa dal rischio idrogeologico, tramite l'implementazione di opere strutturali di mitigazione della pericolosità, e la mitigazione del rischio tecnologico, attraverso il miglioramento delle condizioni di sicurezza degli impianti a rischio.

Ai sensi della proposta VaSAR, questi tre strumenti che costituiscono il "Quadro pianificatorio" della VAS 2005, sono stati integrati con (cfr. Tabella 5.1): il Piano stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico (2003) dell'Autorità di bacino delle Marche; il Piano di emergenza esterna (PEE, 2010) redatto dalla Prefettura di Ancona.

Come sarà illustrato più nel dettaglio successivamente il territorio comunale è interessato da due fattori di pericolosità "idrogeologica": frane e alluvioni. Pertanto all'interno del più complessivo "Piano stralcio" sono stati consultati il: "Piano per l'assetto dei versanti", per le prime, e il "Piano per l'assetto idraulico", per le alluvioni.

Per quanto concerne le aree in frana, all'interno dell'intervallo da "P1 (pericolosità bassa) a P4 (pericolosità elevata)", il PAI ha classificato il territorio comunale come: a pericolosità "P3, Alta", le aree di colore "rosso" di Figura 5.7 (ottenuta in ambiente GIS su dati forniti dall'AdB Marche); a pericolosità "Media", le aree di colore "giallo"; a pericolosità "Bassa" le aree di colore "verde". Per quanto concerne, invece, la pericolosità alluvionale, il PAI ha classificato come aree della "fascia inondabile" - e quindi a pericolosità molto alta - le aree contrassegnate da colore "viola" di Figura 5.7.

Per quanto concerne le "Norme di disciplina" definite dal Piano stralcio per le aree in frana e inondabili - sostanzialmente le stesse per quanto attiene gli interventi edilizi (cfr. Tabella 5.1) - queste comprendono da una parte gli interventi ammessi in relazione a singoli edifici o manufatti edilizi (manutenzione ordinaria, straordinaria, ecc.), per i quali è previsto anche il cambio di destinazione d'uso; dall'altra, interventi di maggiore scala, come le ristrutturazioni urbanistiche e gli interventi di manutenzione, ampliamento e nuova

realizzazione di infrastrutture e impianti pubblici, purchè questi, nel complesso, non siano causa di incremento della caratteristiche di pericolosità (frane e alluvioni) e previa valutazione dei più appropriati interventi di mitigazione (AdB Marche, 2001).

In assenza di un Programma provinciale di previsione e prevenzione (PPPP), il secondo strumento integrato al Quadro pianificatorio della VAS 2005 è stato il Piano di Emergenza Esterno del 2010 redatto dalla Prefettura di Ancona per l'impianto API. Rappresentando uno strumento di carattere "operativo", orientato alla protezione civile, il PEE della Prefettura non contiene prescrizioni, norme e/o indicazioni formali in tema di governo delle trasformazioni; ciononostante, esso ha rappresentato un'importante fonte di approfondimento. Questo soprattutto per la presenza di numerose informazioni utili ad approfondire la conoscenza delle caratteristiche di pericolosità tecnologica, come le caratteristiche e le quantità di sostanze processate e stoccate, gli scenari più probabili in caso di incidente, ecc.

5.4. Integrazione del Quadro Ambientale della VAS 2005

L'idea di definire un quadro conoscitivo integrato delle caratteristiche "ambientali" e dei "rischi" di un determinato contesto territoriale è alla base del secondo approfondimento conoscitivo proposto nella procedura VaSAR: il Quadro ambientale e dei rischi. Operativamente, per la sua definizione, è previsto che il territorio sia articolato in due dimensioni o ambienti, quello "naturale" e quello "antropizzato" (o urbano), e che su tali ambienti siano indirizzati gli approfondimenti analitici con l'obiettivo di metterne in evidenza le **caratteristiche** e le **criticità**. Come mostrato nel Capitolo 4 (Figura 4.6), i diversi approfondimenti analitici previsti dalla VaSAR in riferimento a tale Quadro sono orientati a definire le caratteristiche di pericolosità "striscianti" e quelle "istantanee", naturali, tecnologiche, concatenate; ancora, l'esposizione e le vulnerabilità fisiche degli ele-

menti ambientali e urbani del contesto territoriale e, poi, le caratteristiche di vulnerabilità sistemica.

In questa fase della verifica sperimentale della procedura VaSAR sul contesto di Falconara M., il lavoro è stato indirizzato quindi ad integrare il quadro ambientale definito nell'ambito della VAS 2005 (cfr. Stato dell'ambiente; pag. 76, RA, 2006) con le indicazioni analitiche presentate nel paragrafo 4.3.2. Questo perchè, come già più volte ribadito, nell'ambito della conoscenza della dimensione "ambientale" del contesto in oggetto, la VAS 2005 rispondeva adeguatamente ad alcune delle necessità che il caso pone. Lo stesso non può essere affermato, invece, per quanto riguarda la dimensione urbana e, ancora di più, per quanto concerne le sue caratteristiche/dinamiche di rischio: tali elementi erano trattati molto marginalmente nel Rapporto Ambientale e senza esplorare i possibili effetti derivanti dalla possibile manifestazione di eventi naturali e tecnologici sia sulle componenti naturali che antropiche.

Nel seguito del Capitolo vengono illustrate più nel dettaglio le diverse fasi di analisi implementate per la definizione del Quadro conoscitivo nell'ambito del processo di verifica sperimentale. Questo attraverso diversi Box descrittivi delle fasi di computo dei parametri di pericolosità, esposizione e vulnerabilità presentati nel Capitolo 4.

In questa fase della sperimentazione, anche se - come visto in precedenza - la Variante fa riferimento a tre aree specifiche del territorio comunale (APU), le analisi conoscitive sono state sviluppate in relazione di tutto il territorio comunale. Questo, in generale, per conoscere la realtà territoriale attraverso una prospettiva e/o un approccio sistemico, in cui le tre aree di progetto sono state idealmente definite come "sottosistemi" del più complessivo sistema territoriale locale che, quindi, si modificherà nel suo complesso se tali "sottosistemi" si modificano. Come sarà meglio comprensibile in seguito, l'analisi è stata orientata sull'intero territorio anche per poter confrontare i livelli di rischio delle diverse aree dell'ambito: i diversi indicatori utilizzati, infatti, permettono misure di rischio di tipo comparative e non assolute.

A conclusione del paragrafo, com'è già stato fatto per il Quadro pianificatorio e programmatico, viene illustrata una sintesi di massima delle informazioni acquisite in fase analitica in riferimento alla dimensione ambientale e dei rischi.

BOX 4. Pericolosità

Tabella A Matrice dei parametri di Pericolosità analizzati

Sotto Sistema	Cod.	Indicatore/Descrittore	Criteri per il computo	Reperibilità del dato
Risorse naturali (fattori di pericolosità naturali)	P1	Presenza classe, distribuzione spaziale di pericolosità naturali	cfr. § 1.	😊
	P2	Possibilità di interazione tra fattori di pericolosità naturali		😞
Agricoltura	P3	Presenza di attività agricole intensive, monoculture in aree a rischio idrogeologico	si/no; localizzazioni	😊
Edificato	P4	Presenza di superfici impermeabilizzate in aree a rischio idrogeologico	si/no; localizzazioni	😊
Attività produttive	P5	Presenza e pericolosità (classe, distribuzione spaz.) industrie RIR	cfr. § 2	😊
	P6	Possibilità di interazione con i fattori di pericolosità naturali	cfr. § 3	😞
	P7	Presenza di attività estrattive in aree sensibili (frane, alluvioni)	si/no; localizzazioni	😊
	P8	Presenza di attività di prelievo acque fluviali o di acque di falda	si/no; localizzazioni	😊
	P9	Presenza di aree umide bonificate	si/no; localizzazioni	😊
Infrastrutture critiche	P10	Presenza di tratti stradali/ferroviari in aree sensibili	si/no; localizzazioni	😊
	P11	Presenza di stazioni, aeroporti o altre infrastrutture critiche in aree sensibili	si/no; localizzazioni	😊
	P12	Presenza di tratti di rete idrica in aree sensibili	si/no; localizzazioni	😊
	P13	Presenza di tratti di rete fognaria in aree sensibili	si/no; localizzazioni	😊
	P14	Età/stato manutentivo/perdite dei tratti di rete idrica e fognaria	</> 20 anni; buono/scadente;	😊
	P15	Presenza di tratti di rete stradale/ferroviaria utilizzati per il trasporto di merci pericolose; tipologia di sostanze trasportate (esplosività, pericolosità chimica, ecc.)	si/no; pericolosità della sostanza ai sensi delle normative di riferimento (trasporto merci pericolose)	😞

Considerazioni analitiche

I sottosistemi considerati nell'ambito dell'analisi delle caratteristiche di pericolosità di Falconara M. sono presentati in Tabella A, insieme all'indicazione dei parametri utilizzati per ciascun sottosistema (evidenziati in colore verde). Come è possibile osservare dalla Tabella, in questa fase analitica sono stati presi in considerazione i "fattori/fonti" di pericolosità naturali e tecnologici presenti sul territorio e relativi ai due sottosistemi delle "Risorse naturali" e delle "Attività produttive" (Industrie RIR).

§ 1. Pericolosità naturali

Per quanto concerne il primo parametro, "**Presenza, classe, distribuzione spaziale di pericolosità naturali**" sono stati considerati i tre fattori di pericolosità naturali che interessano il Comune: quello sismico, alluvionale e da frane.

In una fase preliminare, il computo del parametro ha previsto la costruzione di un sistema informativo territoriale dedicato, utilizzando per la costituzione del "Geodatabase" diverse fonti: gli Shape file del PRG 1999 (ottenuti dall'ufficio di piano del Comune di Falconara) e gli Shape file del Piano di Bacino (ottenuti dall'AdB). In tale ambito, si è proceduto inoltre alla realizzazione di un modello digitale del terreno (TIN-DEM) in ambiente 3D GIS (tramite estrazione delle curve di livello dalla Carta Tecnica Comunale 1:5000), attraverso il quale è stato possibile rappresentare le caratteristiche geo-morfologiche del territorio di riferimento.

Le caratteristiche di pericolosità sismica del Comune sono state definite consultando, in primo luogo, la "Classificazione macrosismica" della Regione Marche, secondo la quale tutto il territorio risulta classificato in classe "Medio-Alta (2)" sulle tre classi individuate dall'Ente. Al fine di poter definire delle sottopartizioni di pericolosità sismica, grazie ai dati in formato digitale ("Carta delle pericolosità geologiche potenziali") relativi alla "Relazione

Tabella C

Classi della Carta delle pericolosità geologiche potenziali (CITATO; cfr. Rel. Geologica, p. 12-16)	Classe della pericolosità sismica potenziale (CITATO; cfr. Rel. Geol., 16-20)	Classe di pericolosità
A Litologia. Aree con substrato affiorante costituito da argille marnose grigio-azzurre fittamente stratificate con straterelli e lenticelle di arenaria ocrea poco cementata (Pliocene Inferiore) con giacitura sub-orizzontale.	4 elevata pericolosità pot. da frana, incrementata a causa di amplificazioni sismiche locali	MA
A1 Litologia. Aree con substrato affiorante dato da argille marnose ben stratificate con intercalati strati centimetrici arenacei poco cementati (Pliocene inferiore e medio p.p). Argille con lenticelle e straterelli sabbiosi (Siciliano) e argille marnose con corpi arenacei ed arenaceoorganogeni ben cementati (Siciliano-Crotoniano).	5 minore pericolosità sismica	M
A3 Litologia. Aree con substrato affiorante dato da argille marnose ben stratificate con intercalati strati centimetrici arenacei poco cementati (Pliocene inferiore).	4 elevata pericolosità potenziale da frana, incrementata a causa di amplificazioni sismiche locali	MA
B-B1 Litologia. Depositi alluvionali della pianura del fiume Esino costituiti da corpi limosoargillosi, argilloso-limoso-sabbiosi con intercalati corpi sabbiosi, sabbioso-ghiaiosi e ghiaiosi.	3 amplificazioni sismiche locali	A
B2 Litologia. Argille limose, argille limoso-sabbiose con probabili corpi sabbioso-limosi (Attuale-Olocene) presenti nei fondovalle e nelle pianura dei fossi affluenti del fiume Esino.	3 amplificazioni sismiche locali	A
B3 Litologia. Sabbie, sabbie ghiaiose e ghiaie	6 amplificazioni sismiche locali	MA
C Litologia. Aree con substrato affiorante dato da argille marnose stratificate con intercalati strati arenacei, di spessore massimo di circa 50 cm, poco cementati (Pliocene inferiore e medio p.p). Argille con lenticelle e straterelli sabbiosi (Siciliano) e argille marnose con corpi arenacei ed arenaceoorganogeni ben cementati (Siciliano-Crotoniano).	5 minore pericolosità sismica	M
D Litologia. Argille limose, argille limoso-sabbiose di origine eluvio-colluviali (Attuale-Recente).	2 amplificazioni sismiche locali	MA
E Litologia. Accumuli di frana costituiti da argille marnose del substrato, da argille limose, argille limoso-sabbiose di origine eluvio-colluviali e corpi arenacei ed arenaceoorganogeni. (Attuale-Olocene).	1 elevata pericolosità potenziale da frana, incrementata a causa di amplificazioni sismiche locali	MA
F Litologia. Aree in cui affiorano argille marnose del substrato con intercalati strati lenticolari arenacei poco cementati e lenticelle e straterelli sabbiosi negli interstrati (Pliocene inferiore p.p), argille limose, argille limoso-sabbiose di origine eluvio-colluviale e riporti antropici.	4 elevata pericolosità potenziale da frana, incrementata a causa di amplificazioni sismiche locali	MA
G Litologia. Aree in cui affiorano depositi costituiti da corpi arenacei, arenaceoorganogeni ben cementati, sabbie organogene intercalate ad argille di età attribuibile al Siciliano-Crotoniano. Tali depositi giacciono in discordanza sulle argille marnose del Pliocene inferiore e medio p.p. ed a quote notevolmente differenti.	5 minore pericolosità sismica	M

geologica" allegata al PRG del 1999, è stato poi possibile articolare il territorio in "zone" omogenee per comportamento sismico locale o stabilità. A tal fine, in ambiente GIS (cfr. Tabella C):

- sono state estratte dalla "Carta delle pericolosità geologiche potenziali" della Relazione geologica le "classi geologiche" (da "A" a "G"; colonna "Classi ..");
- in base ai diversi caratteri litologici e morfologici di ciascuna classe (agganciati alla mappa delle pericolosità geologiche), le "classi geologiche" sono state associate alle "classi sismiche" (da 1 a 6) della "Carta della pericolosità sismica potenziale";
- ciascuna "classe geologica" è stata quindi associata ad una classe di pericolosità: da MA, Molto Alta a M, Media.

Secondo tali criteri è stata, infine, elaborata in ambiente GIS la "Mappa della pericolosità sismica" presentata in Tavola 1.

Tavola 1
Pericolosità sismica

- = Media
- = Alta
- = Molto Alta

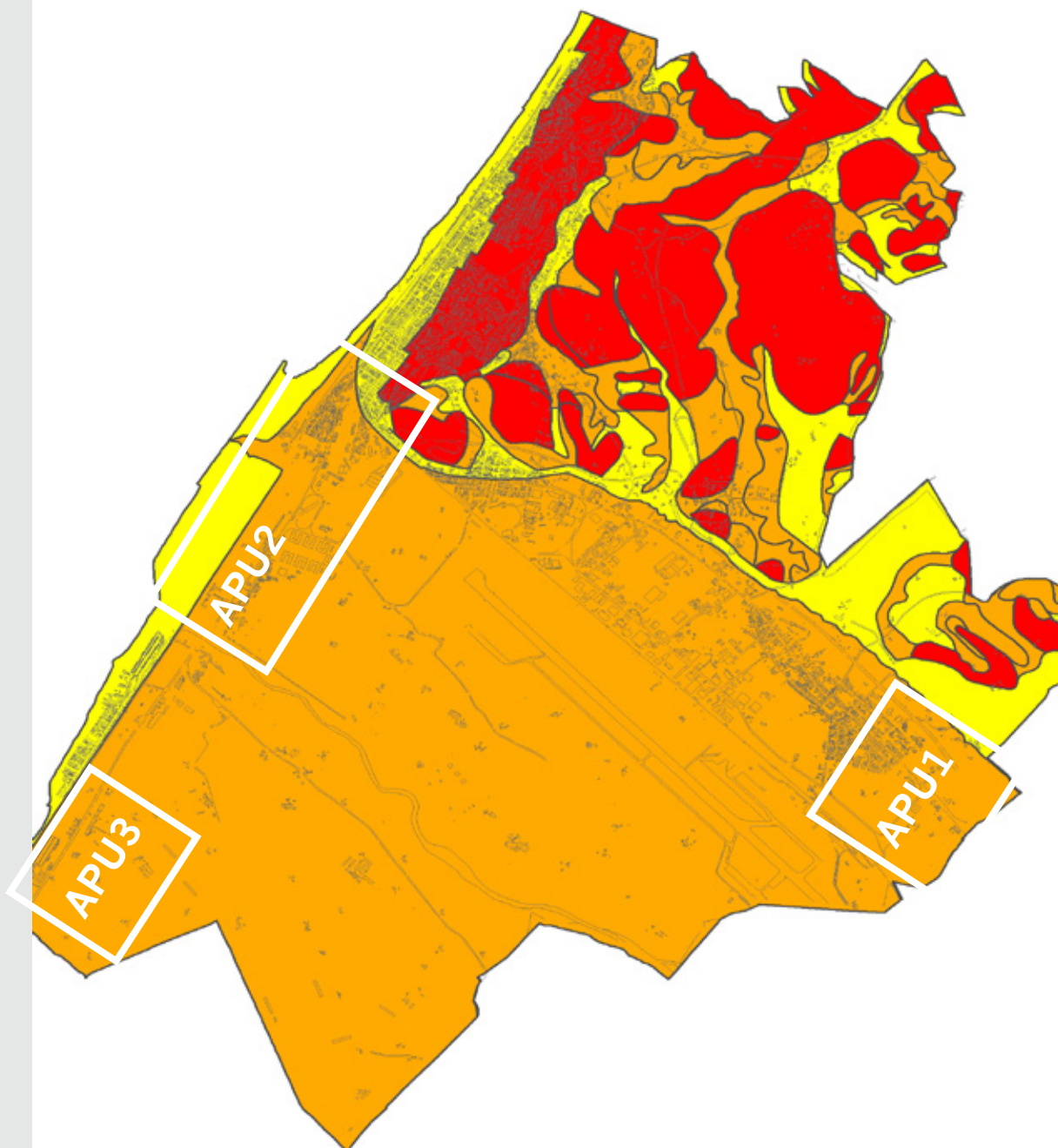
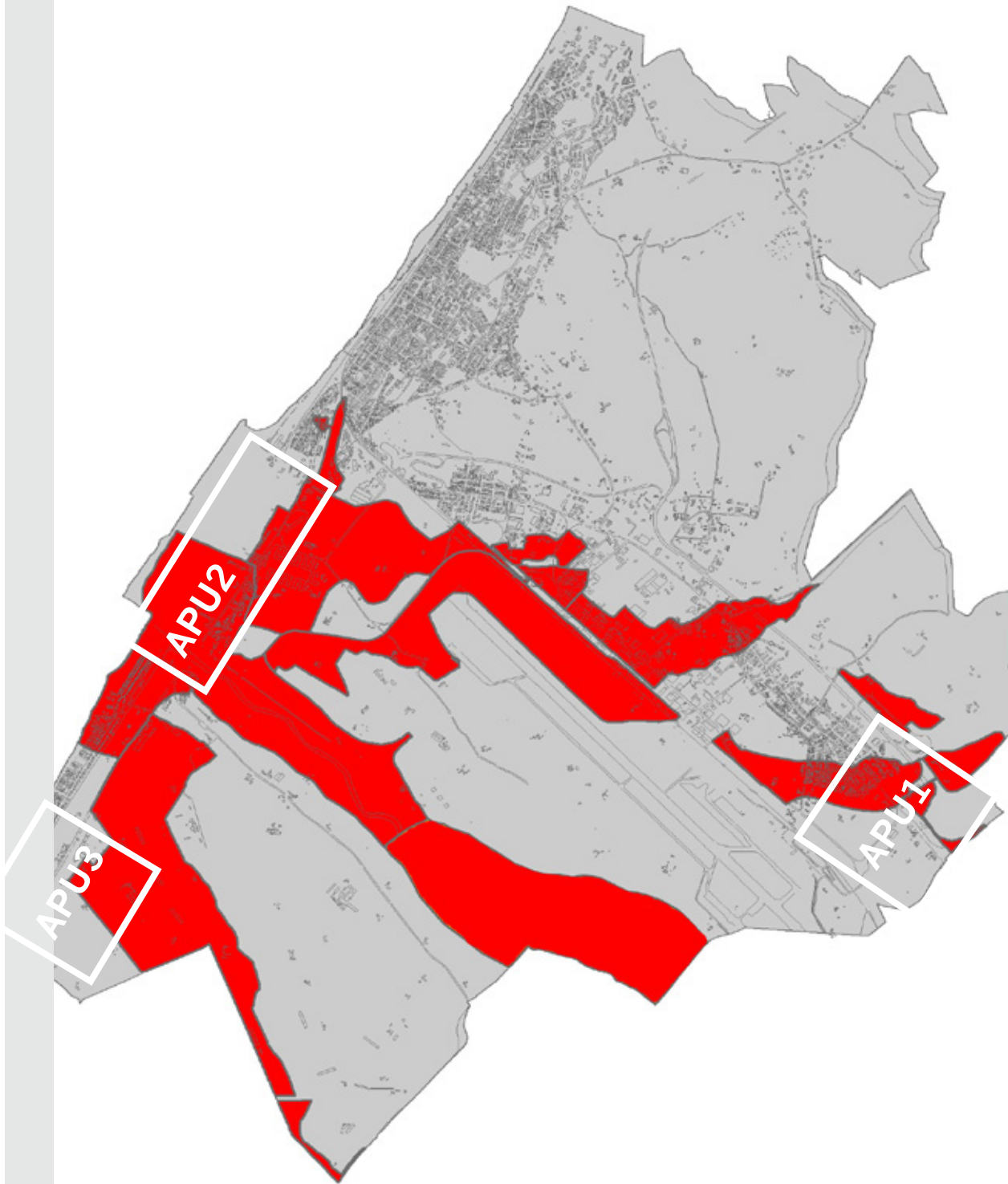


Tavola 2
P1, Classe e distribuzione
spaziale della pericolosità
alluvionale

 = Molto alta



Per quanto concerne la pericolosità alluvionale, la principale fonte consultata è stato il PAI dell'Autorità di Bacino delle Marche. Attraverso i dati in formato digitale (Shape) di quest'ultimo è stato possibile elaborare, anche in questo caso, una mappa di pericolosità alluvionale (cfr. Tavola 2), in cui - secondo lo stesso approccio metodologico adottato dall'Autorità di bacino - tutta la "fascia inondabile" dal Fiume Esino corrisponde ad un livello "Molto alto" di pericolosità alluvionale (aree di colore rosso).

§ 3. Pericolosità tecnologica

Per quanto concerne l'ultimo fattore di pericolosità considerato, la pericolosità tecnologica (parametro di Tabella A "**Presenza e pericolosità industrie RIR**") questa interessa il Comune di Falconara fondamentalmente per la presenza dell'impianto API. Al 2005 risultavano presenti, secondo il Rapporto Ambientale della VAS 2005, altre due possibili fonti di incidente tecnologico: lo scalo merci della stazione ferroviaria - perchè in questo vi risultavano parcheggiati in sosta i treni per il trasporto di merci pericolose - e un deposito GPL, della Società Liquigas. Entrambe però sempre al 2005 risultavano essere anche in fase di dismissione, ragione per cui questi due siti non sono stati presi in considerazione.

Per quanto concerne l'API, in generale è possibile affermare che sotto il profilo tecnico, l'impianto è articolabile in due sezioni: una occupata in un processo di lavorazione e raffinazione di prodotti petroliferi, che segue un ciclo di lavorazione definito tecnicamente "Topping- Reforming Catalitico - Isomerizzazione - Vacuum - Visbreaking - Thermal Cracking"; l'altra sezione è costituita da una centrale elettrica ("IGCC") che produce elettricità bruciando gas ottenuto da "ri-gassificazione" di prodotti idrocarburi di risulta del ciclo di raffinazione.

Secondo quanto stabilito dal Rapporto di Sicurezza redatto dall'API, l'impianto può costituire un pericolo rilevante per l'ambiente secondo tre possibili "scenari incidentali", compatibili con le caratteristiche strutturali/impiantistiche della raffineria (cfr. Tabella D).

Tabella D Scenari incidentali ipotizzati dal Rapporto di Sicurezza dell'API [Fonte: PEE, 2010]

Ipotesi incidentali	Cod.	Descrizione dell'ipotesi
ESPLOSIONE O INCENDIO IN ARIA DI UNA NUBE DI VAPORI IDROCARBURICI RILASCIATA DA UN IMPIANTO AD ALTA PRESSIONE	1	Se si origina una perdita di contenimento da un circuito di un'unità ad alta pressione (analogamente a quanto avvenuto in Stabilimento nel luglio 1986), il contenuto verrà rilasciato come getto in pressione fintantoché le valvole di isolamento vengano chiuse o sia uscita una quantità di prodotto tale da depressurizzare l'unità. Per quanto riguarda la sequenza evolutiva incidentale, una volta rilasciata all'atmosfera, la massa di idrocarburi si potrà disperdere fino a circa 200 mt. dalla fonte di rilascio e qual'ora venisse innescata potrebbe generare un incendio o un'esplosione.
RILASCIO LIQUIDO O GASSOSO DI GPL CON SUCCESSIVO CEDIMENTO CATASTROFICO DI UNA AUTOCISTERNA DI GPL	2	Se un recipiente contenente idrocarburi liquefatti in pressione è soggetto ad un intenso irraggiamento, la parete metallica corrispondente al cielo del serbatoio può perdere le caratteristiche di resistenza meccanica e cedere, rilasciando il suo contenuto in forma di una miscela di vapore e l'aerosol che brucerà immediatamente formando una palla di fuoco ("fireball"). Affinché si verifichi il fireball di una autocisterna alle baie di carico GPL è necessario che si determini una perdita di GPL con la conseguente formazione di una pozza di liquido al di sotto della stessa autocisterna, oppure che un dardo di fuoco lambisca il recipiente in pressione. L'accadimento di tale tipo di incidente risulta estremamente remoto ed è possibile solo a seguito del verificarsi di una particolare sequenza di eventi incidentati. Questo scenario incidentale infatti potrebbe essere causato da un incendio prolungato, a seguito di una perdita innescata accidentalmente, che per effetto dell'aumento di temperatura del recipiente metallico costituente l'autocisterna, potrebbe provocare il cedimento della stessa con fuoriuscita di liquido e vapori di GPL. Il prodotto fuoriuscito verrebbe innescato immediatamente provocando la caratteristica palla fuoco o fireball con effetti di irraggiamento transitorio nelle aree circostanti. In funzione della ubicazione dell'evento la linea ferroviaria ed aree limitrofe all'esterno della proprietà API potrebbero essere interessate.
RILASCIO LIQUIDO DI IDROCARBURI IN MARE DA TERMINALI MARITTIMI DI CARICA DISCARICA NAVI	3	A seguito di un inconveniente durante le operazioni di carico/dscarica nave nei terminali marittimi (SPM, Isola e Pontile), si origina uno sversamento di prodotto idrocarburo che, in assenza di innesco, produce una macchia più o meno uniforme sulla superficie del mare. A seconda delle condizioni meteo- marine la macchia di prodotto può interessare nel tempo le zone costiere adiacenti lo stabilimento. Sono stati individuati tre casi che corrispondono alle condizioni meteo-marine di riferimento (A: vento da SO; corrente verso SE. B: veto da NO; corrente verso SE. C: Vento da E; corrente verso SE). Il caso A costituisce lo scenario di riferimento, in quanto caratterizzato dalle condizioni più frequenti, sia per la corrente che per il vento. I casi B e C rappresentano due condizioni meteo-marine che possono dirigere verso la costa i rilasci di idrocarburi dalle diverse strutture api. Il caso C, nel quale il trasporto operato dalla corrente marina verso SE risulta contrastato dal vento, con una direzione netta di trasporto verso la costa più vicina (Falconara e zone adiacenti), è stato adottato per il solo rilascio di grezzo dalla Piattaforma, in quanto anche nel caso B, le condizioni meteo-marine portavano al largo il prodotto rilasciato.

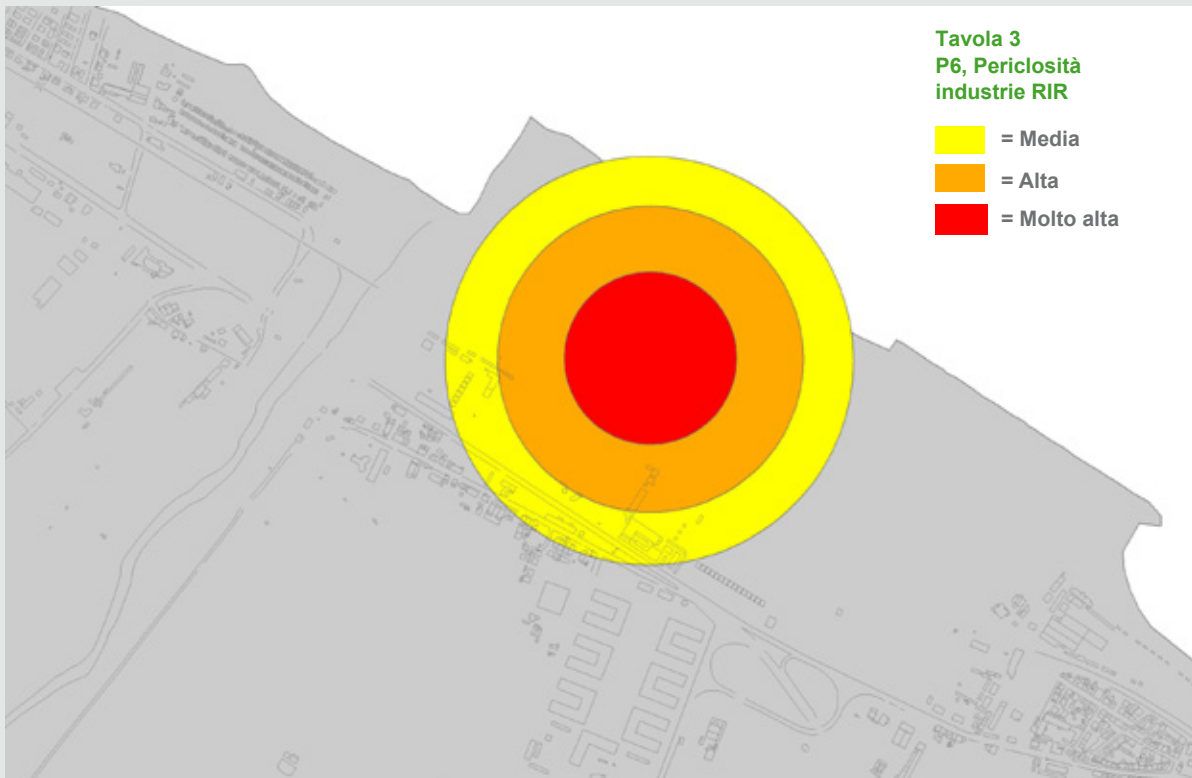
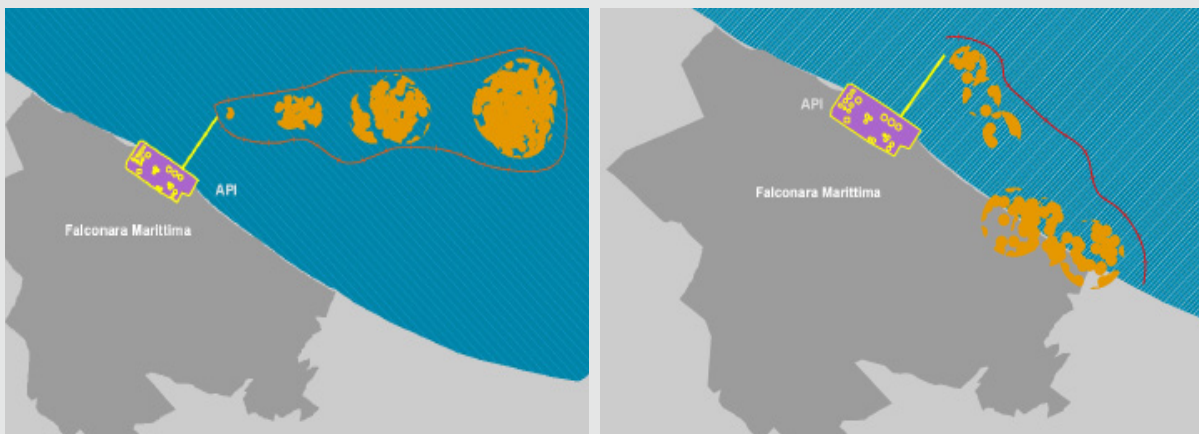


Tavola 4 Scenario 3: le due ipotesi di dispersione di petrolio per l'impianto API di Falconara.

Sostanzialmente uguali per tipologia e quantità di prodotto sversato (Gasolio; 10 Mc), differiscono tra loro per la direzione del moto di vento e delle correnti. Nel primo caso, il vento spira da SO (5 m/s) e la corrente arriva da NO (0,2 m/s) determinando lo spostamento della chiazza dispersa verso il largo (EST). Nel secondo caso, il vento e le correnti arrivando da NO determinano lo spostamento della chiazza verso la costa ove, plausibilmente, potrebbe arrivare a spiaggiarsi entro 6 ore dal rilascio. [Fonte: PEE, 2010]



**Tabella E Possibilità di interazione tra fattori di pericolosità
(Rielaborazione da ESPON Project, 2004, Steinberg e Cruz, 2001; Krausman et al., 2008)**

	Fenomeno secondario					
	Terremoti	Alluvioni	Frane	Esplosione	Incendio	Rilascio T.
Terremoti	NO	NO	SI	SI	SI	SI
Alluvioni	NO	NO	Raro	SI	SI	SI
Frane	NO	Dipende dalla frana (es. Colate di fango)	NO	SI	SI	SI
Esplosione	NO	NO	Molto raro	SI	SI	SI
Incendio	NO	NO	NO	SI		SI
Rilascio T.	NO	NO	NO	NO	SI	

Tali scenari definiscono le possibili diverse concatenazioni di eventi che possono interessare l'industria e che possono portare a tre "tipologie" di eventi finali ("top event"):

- un'esplosione di una nube di gas ad alta pressione, perchè originata dal cedimento di un impianto ad alta pressione (per esempio un serbatoio di GPL pressurizzato) in sede fissa (Cod.1, in Tabella);
- un rilascio, con successivo incendio e/o esposizione, originato invece dal cedimento di un autocisterna (autobotte) (Cod.2);
- uno sversamento di olio e/o di altri prodotti petroliferi a mare, innescato dal cedimento di uno/più oleodotti di collegamento della raffineria con i suoi tre terminali marittimi (cod.3).

In riferimento alla distribuzione spaziale degli "areali di danno" per tali eventi - e, quindi, anche alla realizzazione delle mappe di pericolosità per i tre scenari identificati - la loro definizione è stata complicata dal fatto che due delle fonti utilizzate, il PEE e il Piano di risanamento per l'area AERCA, presentavano dati discordanti in riferimento al primo scenario e, in particolare, diverse dimensioni dell'areale di danno per l'esplosione. Per il rilascio a mare (Terzo scenario), poi, il PEE non presentava alcuna cartografia di riferimento da utilizzare per definire le traiettorie di propagazione in mare del rilascio, mentre il dato, nel Piano di risanamento, era del tutto assente. Nell'impossibilità di consultare direttamente i dati in originale dal Rapporto di Sicurezza (in fase di revisione al momento della richiesta alla Società API) si è deciso di assumere quale areale di riferimento dell'esplosione, per il prosieguo dell'analisi, quello definito dal PEE (cfr. Tavola 3) che fa riferimento ad un evento di tipo UVCE (Esplosione da un nuvola di vapori non confinata) originato da una perdita di benzina calda da una unità dell'impianto (Unità 2600). Tale areale, anche in riferimento alla normativa vigente, è stato articolato in tre zone:

- elevata letalità - danni alle strutture/effetti domino (pericolosità molto alta);
- lesioni irreversibili (pericolosità alta);
- lesioni reversibili (pericolosità media).

Per il rilascio a mare, utilizzando i dati del PEE riferiti alle condizioni meteomarine medie locali (cfr. Tabella D, Cod.3), è stata definita invece una cartografia, non in scala e non georiferita, che illustra le due traiettorie più probabili di propagazione del rilascio, considerando appunto le condizioni meteorologiche locali (cfr. Figura 5.9).

§ 3. Pericolosità concatenate

Una volta definite le caratteristiche di pericolosità tecnologica attraverso l'identificazione delle possibili fonti/dinamiche/areali di pericolosità, si è proceduto a verificare le possibilità di interazione tra la pericolosità tecnologica e i diversi fattori di pericolosità naturali (Indicatore P6, Tabella A).

In tale ambito è opportuno ricordare che numerosi studi (Steinberg et al., 2001 e 2004; Krausmann et al., 2004; Lipovich et al. 2008) hanno dimostrato che sia le sequenze incidentali (scenari) che gli areali di impatto di un evento tecnologico innescato da un evento calamitoso di origine naturale, di norma differiscono anche in modo sostanziale da quelli definiti per il solo evento tecnologico dai Rapporti di Sicurezza, che generalmente non contemplano gli eventi naturali tra le possibili fonti di un incidente rilevante. In tali studi, quindi, è stata evidenziata la necessità di apporti specialistici (di tipo geotecnico e chimico-ingegneristico) per la definizione degli effettivi scenari e areali incidentali dell'evento Na-Tech che, al momento della lavoro di sperimentazione, non erano disponibili.

Tabella F Alberi di evento concatenato sismico-incidente impianto

Evento primario	Pericolosità dell'evento primario	Elementi esposti impianto API	Evento secondario	Areali di ev. secondario
Sisma	Classe Macrosismica: 2 Pga = 0,175 - 200 (riferita a suoli rigidi; OPCM 3519, All. 1b)	Depositi e tubazioni ad alta pressione	Esplosione	Areale RdS + 20%
			Incendio	N.D.
		Pontile c/s navi Pontile "Torcìa"	Rilascio a mare	Scenario 3 RdS
Alluvione	Classe P. Molto Alta Piena di rif. 200 anni (PdB, 2003)	Depositi e tubazioni ad alta pressione	Esplosione	Areale RdS + 20%
			Incendio	
		Pontile c/s navi Pontile "Torcìa"	Rilascio a mare	Scenario 3 RdS

Per tanto, per la definizione delle sequenze incidentali all'impianto innescate dai fattori di pericolosità naturali, si è deciso di optare per l'utilizzo delle ipotesi incidentali definite dal RdS dell'azienda riferendole, però, ad una causa di innesco naturale e non accidenetale (errore umano, guasto, ecc.).

Operativamente, per la definizione delle possibili interazioni tra pericolosità, si è proceduto in primo luogo alla definizione del "potenziale di interazione" tra i fattori di pericolosità naturali e tecnologici sulla base delle indicazioni contenute in Tabella E.

Successivamente, il potenziale di interazione è stato verificato attraverso la sovrapposizione delle mappe di pericolosità definite per ciascun fattore. Da tali operazioni è risultato che, per l'area di sperimentazione, erano ipotizzabili due tipologie di interazione tra fattori di pericolosità naturali e tecnologici, dato che quella naturale-naturale (sismica-frane) era stata già determinata in precedenza:





- sismica - incidente all'impianto;
- alluvione - incidente all'impianto .

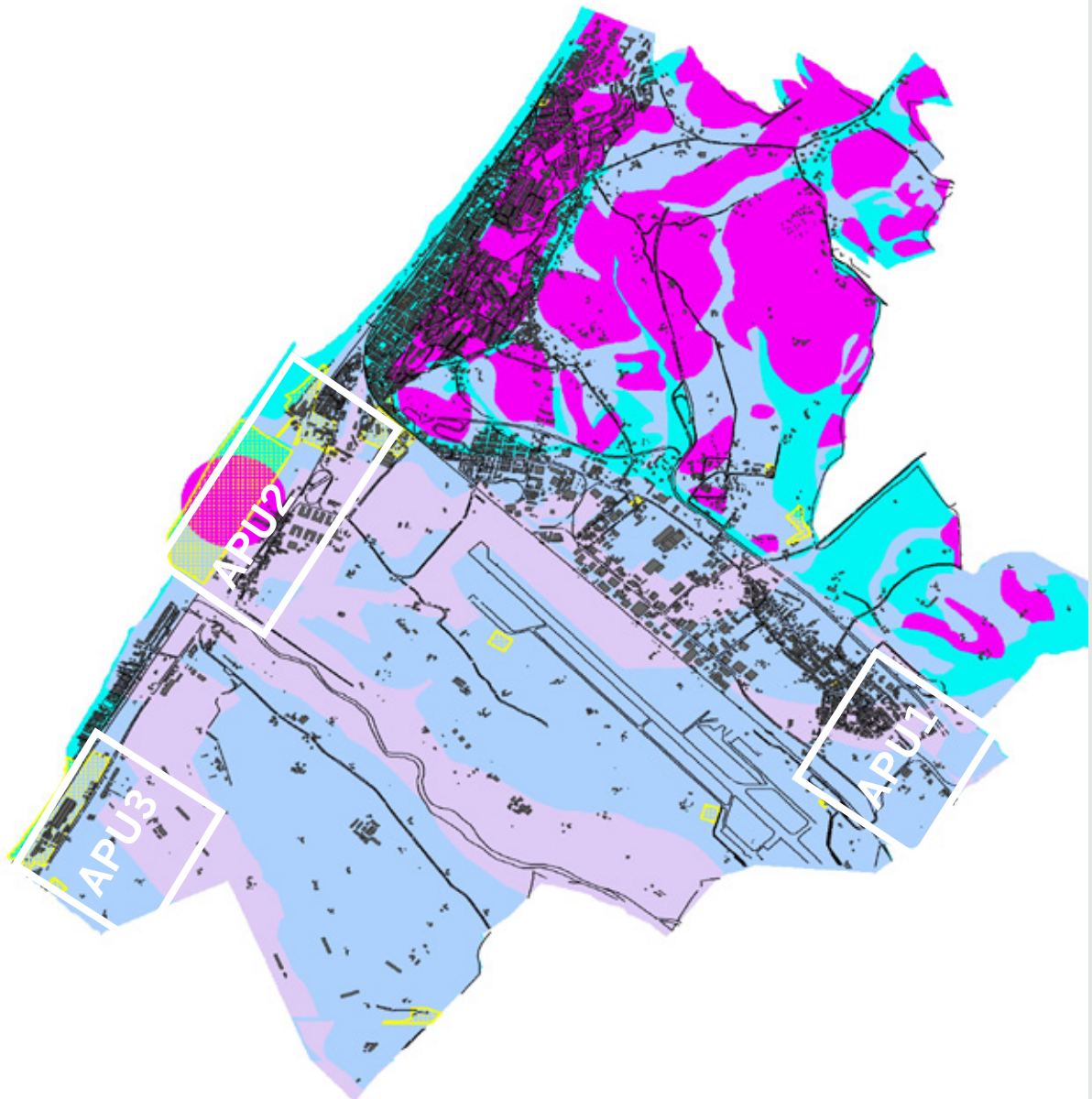
Sulla base, poi, di alcune indicazioni di letteratura (cfr. Steinberg e Cruz, 2001; 2004; Krausmann, 2008; Lipovich et al., 2008), della consultazione dei cataloghi storici riferibili agli eventi sismici (INGV) e alluvionali (GNDCI) e dei dati del PEE e del Piano di risanamento, sono state ipotizzate diverse sequenze o "alberi di eventi" (cfr. Tabella F) da verificare, successivamente, attraverso la definizione di opportuni scenari di evento, impatto e danno attraverso le Mappe concettuali di Eventi, Impatti e Danni.

A conclusione dell'analisi di pericolosità, è stata elaborata una **Mappa di sintesi delle Pericolosità** (cfr. **Tavola 4**), ottenuta in ambiente GIS attraverso il tool ARCGIS "Union".

Tale strumento ha permesso di articolare il territorio in partizioni omogenee caratterizzate da "livelli" di pericolosità (livello: 1= pericolosità bassa; 2 = pericolosità media; 3 = pericolosità alta; 4 = pericolosità molto alta). Ciascuna partizione della Mappa di Tavola 4, quindi, è definita in ragione delle sue coordinate geografiche e di un livello (score) di pericolosità.

Tavola 4
Mappa di sintesi delle
pericolosità

-  = Pericolosità Bassa
-  = Pericolosità Media
-  = Pericolosità Alta
-  = Pericolosità Molto Alta



BOX 5. Esposizione

Tabella G Matrice dei parametri di Esposizione

Sotto Sistema	Cod.	Parametro	Criteri per il computo	Reperibilità dato
Risorse naturali (biocenosi animali/vegetali)	E1	Estensione di aree naturali/ecosistemi di pregio in aree esposte a pericolosità; classificazione in funz.pregio		😊
Agricoltura	E2	Estensione di aree agricole in aree pericolose; produttività, tipicità delle colture		😊
	E3	Presenza di attività zootecniche in aree pericolose; valore economico		😞
Edificato e attrezzature interesse generale e serv. residenza	E4	Numero/Densità di edifici in aree pericolose; classificaz. in funz. del valore storico, culturale, artistico	§ 4	😐
	E5	Numero (o presenza) di attrezz.int.gen. e serv. residenza in aree pericolose; classific. in funz. della densità di utenti	§ 5	😐
Attività produttive	E6	Densità (o presenza) di attività produttive in aree pericolose; rilevanza economica delle attività esposte	§ 6	😐
	E7	Presenza di tratti stradali/ferroviari in aree esposte a fattori di pericolosità; livello funzionale	§ 7	😊
Infrastrutture critiche	E8	Presenza di tratti di rete idrica in aree esposte a fattori di pericolosità		😞
	E9	Presenza di tratti di rete fognaria in aree esposte a fattori di pericolosità		😞
	E10	Presenza di tratti di altre reti (elettrica, telefonica, ecc.)		😞
Popolazione	E11	Numero/densità di popolazione nelle aree esposte		😐

Considerazioni analitiche

In questa fase, l'analisi del patrimonio esposto è stata implementata in relazione ai diversi fattori di pericolosità (sisma, alluvione, esplosione, eventi concatenati) identificati in precedenza. In Tabella G sono evidenziati (in colore verde) i sottosistemi - e i relativi parametri - considerati in tale ambito. Essi comprendono:

- il sottosistema dell'edificato; in riferimento a questo è stato considerato l'edificato solo residenziale - in quanto, in questo specifico ambito territoriale non sono state identificate aree urbanizzate di particolare pregio storico-artistico;
- per quanto concerne le attrezzature, l'aeroporto e la stazione ferroviaria, i complessi scolastici, le sedi comunali, le caserme delle forze dell'ordine e i poliambulatori;
- il sottosistema delle attività produttive, per il quale sono state considerate le industrie;
- il sottosistema delle infrastrutture critiche, nell'ambito del quale sono state considerate le sole reti viarie.

Gli altri sottosistemi di Tabella G non sono stati considerati nell'ambito dell'analisi di esposizione per diverse ragioni:

- per quanto concerne le "risorse naturali", l'assenza di ecosistemi di pregio e/o di aree naturali in buono stato di conservazione; come sarà evidenziato anche in seguito - a chiusura del paragrafo - l'indicatore "superficie naturale" analizzato nell'ambito della VAS 2005 ha proprio evidenziato un livello generalmente "Molto critico" di superficie naturale per l'intero ambito comunale;
- per quanto concerne il sottosistema "agricoltura", la presenza di colture generalmente di bassa qualità e diversificazione, in cui prevalgono - come ha anche evidenziato la VAS 2005 - colture di tipo seminativo di scarso valore agricolo (RA, 2005);
- per quanto riguarda il sottosistema delle "infrastrutture critiche" e, nello specifico, le reti di distribuzione idrica, fognaria, elettrica e del gas, la mancanza di dati relativi alla loro distribuzione sul territorio;
- in ultimo, per quanto concerne il sottosistema "popolazione", il dato sull'esposizione è stato considerato in relazione alla distribuzione dei residenti negli edifici - e quindi di fatto non calcolato.

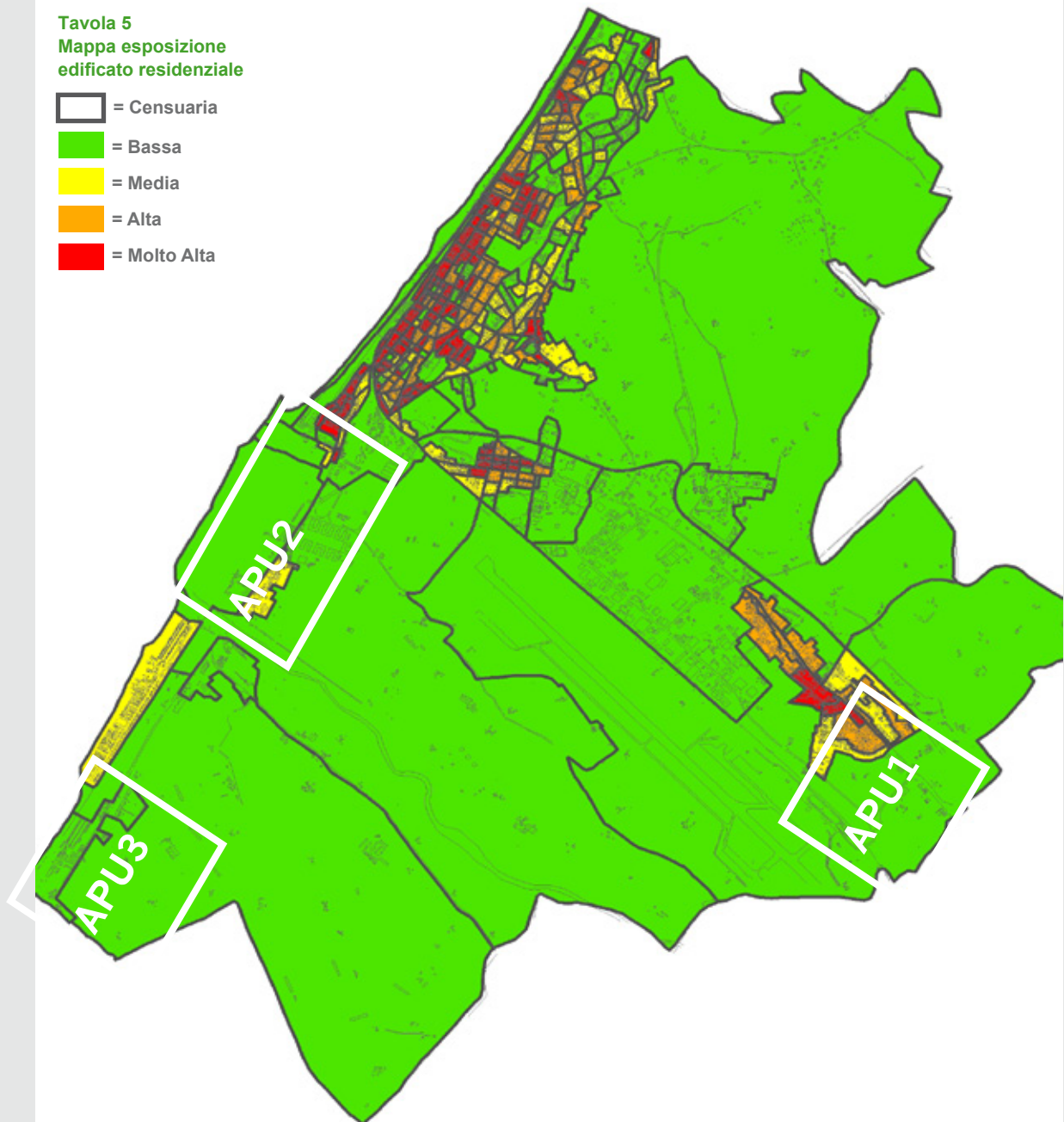
§ 4. Esposizione degli edifici residenziali

Operativamente il computo del primo parametro (E4, “Densità di edifici in aree pericolose”) ha richiesto, anche in questo caso, opportune elaborazioni in ambiente GIS:

1. per ciascun fattore di pericolosità sono state identificate le aree da considerare (nel caso, per esempio, del sisma l’analisi di esposizione è stata riferita all’intero ambito comunale, mentre per le alluvioni è stata considerata solo l’area soggetta ad alluvionamenti)
2. successivamente sono state definite le unità spaziali minime di analisi: i poligoni delle particelle censuarie definite nell’ambito del Censimento ISTAT 2001;
3. per calcolare la densità, il numero di edifici ricadenti entro ciascuna particella censuaria - che risultava agganciato al layer delle censuarie - è stato diviso per il dato sulla superficie della censuaria stessa;
4. infine, è stata definita una Mappa dell’esposizione degli edifici residenziali (in Tavola 5 l’esempio della mappa dell’esposizione residenziale alla pericolosità sismica).

Tavola 5
Mappa esposizione
edificato residenziale

-  = Censuaria
-  = Bassa
-  = Media
-  = Alta
-  = Molto Alta



§ 5. Esposizione delle attività di interesse generale e di servizio alla residenza

Per quanto riguarda il secondo parametro (**E5, Presenza di attività in aree esposte a fattori di pericolosità**) è stata identificata come unità spaziale di riferimento dell'analisi i "poligoni" riferiti alle singole attività, di cui si disponeva di uno specifico Shape file fornito dal Comune di Falconara. Da tale file sono stati estratti i layer di interesse (aeroporto, stazione FS, scuole, caserme, poliambulatori) e quanto ottenuto è stato riportato su una serie di Mappe (una per ciascun fattore di pericolosità). In Tavola 6, a scopo solo rappresentativo, è presentato il dato di esposizione delle attività in relazione alla Mappa di sintesi della pericolosità.

Tavola 6

**Mappa esposizione
attività int.gen e serv.resid.**






- = Aeroporto
- = Caserme FFAA
- = Stazione FS
- = Scuole
- = Sedi comunali
- = Poliambulatori



§ 6. Esposizione delle attività produttive

Per quanto riguarda il parametro di esposizione delle industrie (**E6, Presenza di attività produttive in aree esposte a fattori di pericolosità**) è stata identificata anche in questo caso come unità spaziale di riferimento dell'analisi i "poligoni" riferiti alle singole attività. Da tale file sono stati estratti i layer di interesse (industrie) e quanto ottenuto è stato riportato sulla Mappa di sintesi delle pericolosità (Tavola 7).

Tavola 7
Mappa esposizione
attività produttive

-  = Industrie
-  = Pericolosità Bassa
-  = Pericolosità Media
-  = Pericolosità Alta
-  = Pericolosità Molto Alta



§ 7. Esposizione infrastrutture critiche

La misura dell'esposizione delle strade ai diversi fattori di pericolosità è stata implementata attraverso il computo del parametro **E7, Presenza di tratti stradali in aree esposte a fattori di pericolosità; livello funzionale.**

In tale ambito, per "presenza", si è inteso che tutta la rete fosse ugualmente esposta a qualche tipologia di pericolosità; per livello funzionale, invece, si è inteso, non la "tipologia" di strada (autostrada, strada extraurbana, ecc.) - perchè nell'ambito territoriale sono presenti solo due tipologie di strade ("strade locali" e la "Strada statale 16") - ma l'"utilizzo" della stessa, misurata in termini di traffico medio.

Questo perchè si disponeva di uno specifico file Shape delle strade (archi/tratti di strade), fornito dal Comune, a cui risultavano agganciati anche i dati sulle medie di traffico giornaliere.

In funzione di tali dati, in una fase preliminare, in ambiente GIS le strade sono state articolate in 4 categorie/score di utilizzazione: "Bassa (score 1)", "Media (2)", "Alta (3)", "Strategica (4; per l'accessibilità da e per il Comune)".

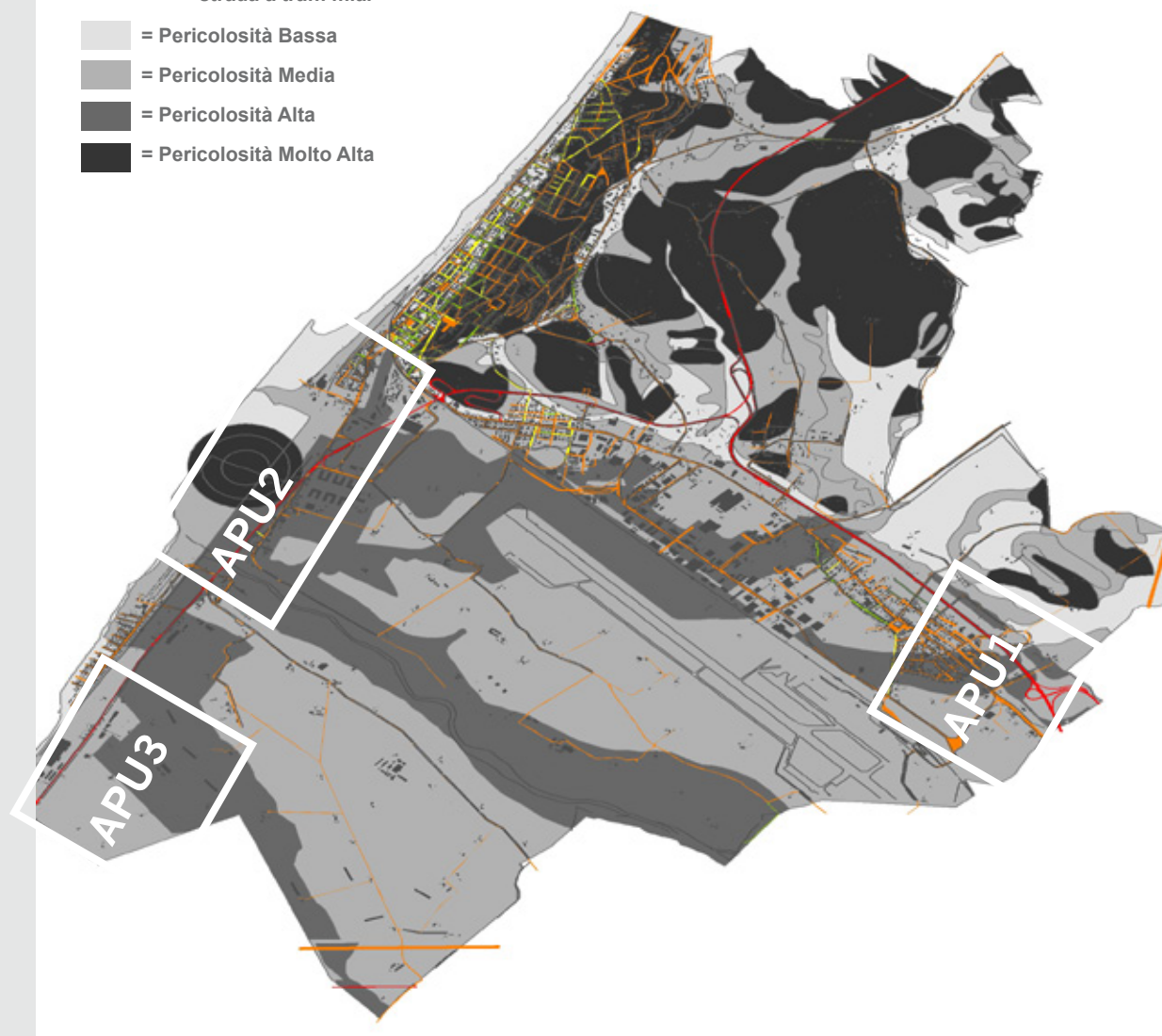
Dallo Shapefile ottenuto è stata, quindi, definita una Mappa per ciascun fattore di pericolosità. Come già fatto in precedenza, in Tavola 8 è proposta una sintesi attraverso l'utilizzo della Mappa di sintesi delle pericolosità.

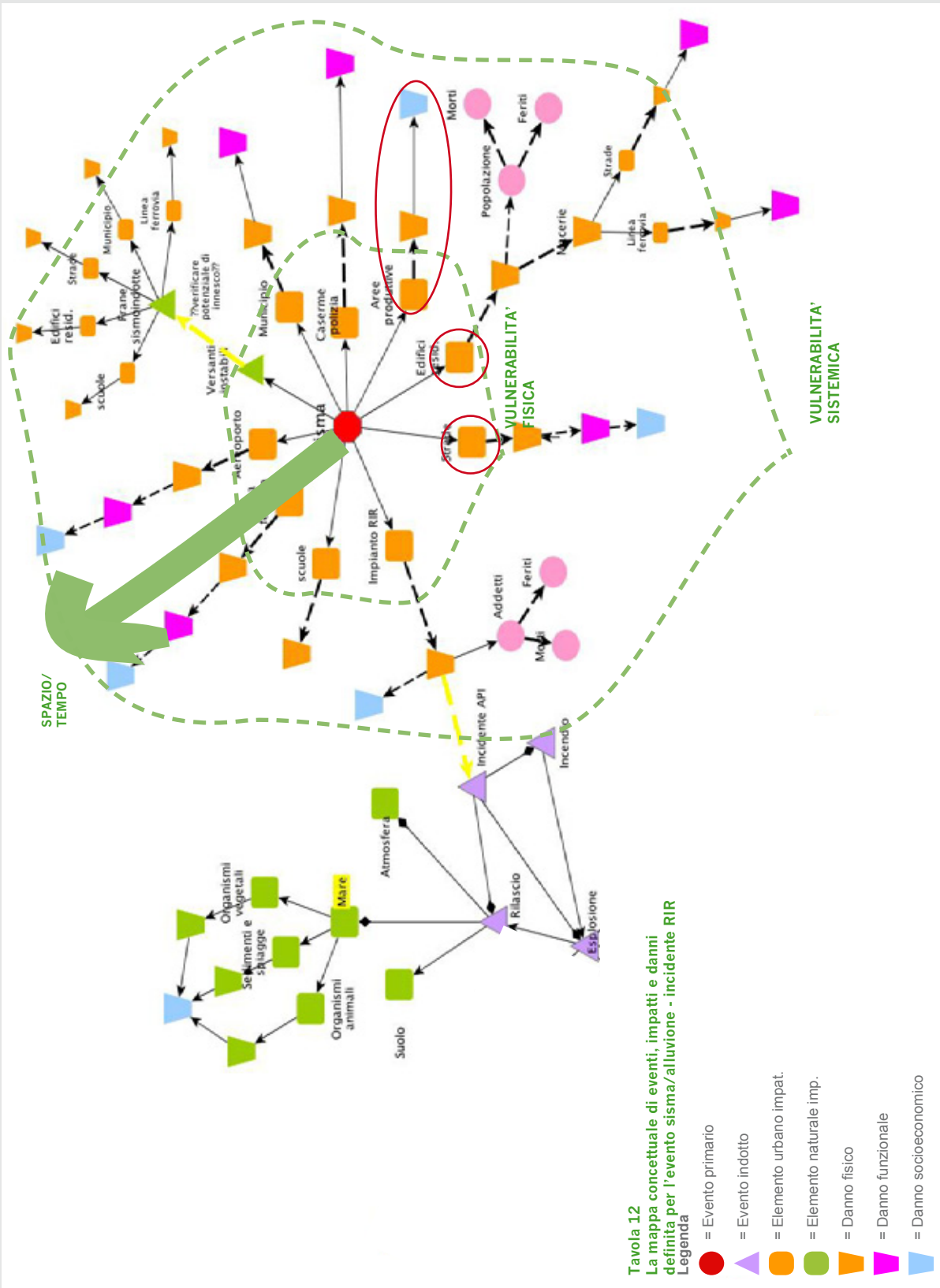
Tavola 8

Mappa esposizione infrastrutture critiche

- = strada a basso traffico
- = strada a media traffico
- = strada alta traffico
- = strada a traff. m.a.

- = Pericolosità Bassa
- = Pericolosità Media
- = Pericolosità Alta
- = Pericolosità Molto Alta





BOX 6. Vulnerabilità fisica

L'analisi delle caratteristiche di vulnerabilità (fisica e sistemica) è stata implementata a partire dalla costruzione di cinque Mappe concettuali di evento, impatto e danno: una per ciascun fattore di pericolosità "singolo", una per l'evento concatenato "sisma-incidente tecnologico" e una per l'evento concatenato "alluvione-incidente tecnologico" (in Tavola 12 è presentata la Mappa per l'evento concatenato "sisma-incidente"). Grazie a tali mappe è stato possibile evidenziare quale tipologia di vulnerabilità analizzare per ciascun elemento territoriale esposto: se quella fisica (in presenza di danni fisici nella mappa) o quella sistemica (in presenza di danni di tipo funzionale e/o socioeconomico).

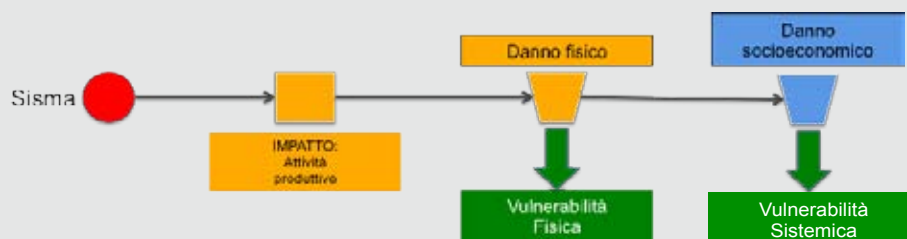


Tabella I Matrice dei parametri di Vulnerabilità Fisica

Sotto Sistema	Cod.	Parametro	Note/criteri per il computo	Reperibilità del dato
Risorse naturali (biocenosi animali/vegetali)	F1	Stato conservativo e funzionale degli ecosistemi potenzialmente interessati da interazioni con pericolosità		☹️ Le informazioni richieste necessitano di analisi opportune sulle componenti naturali
	F2	Possibilità di interazioni negative (ecotossiche) con fattori di pericolosità?		
Agricoltura	F3	Stato conservativo e funzionale degli ecosistemi agricoli potenzialmente interessati da interazioni con pericolosità; possibilità di interazioni negative (ecotossiche) con fattori di pericolosità?		☹️ Le informazioni richieste necessitano di analisi opportune sulle componenti naturali
	F4	Indice di Vulnerabilità dell'edificato (Meroni F., Petrini V., Zonno G., 2000; Armonia 2005)	§ 8, 9	
Edificio e att. interesse generale e servizio resid.	F5	Indice di Vulnerabilità sismica degli Edifici strategici (Regione Campania, 2007)		☹️ Vedi scheda censimento Edifici strategici Regione Campania
	F6	Indice di Vulnerabilità urbana (AAVV, 2006)		😊
	F7	Caratteristiche edilizie		☹️ Analisi di dettaglio
Attività produttive	F8	Caratteristiche strutturali, edilizie degli edifici e dei macchinari industriali, dei serbatoi, depositi, ecc		☹️ Analisi di dettaglio
	F9	Caratteristiche costruttive	§ 10	😊
Infrastrutture critiche	F10	Posizione (distanza) rispetto a edifici vulnerabili		😊
	F11	Età, possibilità di movimento		😊

Considerazioni analitiche

Come evidenziato in Tabella I, in colonna "Reperibilità del dato", uno degli elementi che generalmente limita l'approfondimento in relazione alla vulnerabilità fisica è la mancanza di dati "diretti" e/o di dettaglio relativi alle caratteristiche degli elementi esposti che li rendono più o meno vulnerabili a determinati fattori di pericolosità. Nel caso degli edifici, per esempio, le caratteristiche edilizie, strutturali dei singoli edifici.

Anche in questo caso, la mancata disponibilità della base informativa relativa a taluni elementi esposti, ha portato a selezionare tra i diversi parametri di vulnerabilità fisica presentati in Tabella, quelli che potevano essere calcolati in base alle fonti informative a disposizione e/o che potevano supportare comunque il processo di analisi.

I parametri di vulnerabilità fisica selezionati fanno riferimento all'edificato e all'infrastrutture critiche e sono:

- l'Indice di vulnerabilità dell'edificato (F4), per la pericolosità sismica e alluvionale;
- il parametro "Caratteristiche costruttive" (F11), analizzato in riferimento alla pericolosità sismica e alluvionale, per le infrastrutture critiche (strade).

§ 8. Vulnerabilità sismica degli edifici residenziali

L'Indice di vulnerabilità sismica dell'edificato è stato calcolato a partire dalle particelle censuarie. Per ciascuna particella sono stati calcolati i seguenti parametri, la cui somma costituisce appunto l'Indice di vulnerabilità dell'edificato, $Bvi = (Bmr + Bar + Bhr)$:

- $Bmr = (\text{numero di edifici in muratura portante} / \text{Numero di edifici totali } [Bn]) * 100$;
- $Bar = [(BnA*6) + (BnB*5) + (BnC*4) + (BnD*3) + (BnE*2) + (BnF*1)] / Bn$, dove $BnY =$ numero di edifici in classe Y e Y = A, edifici costruiti prima del 1919; B, tra 1919 e 1945; C, tra 1946 e 1960; D, tra 1961 e 1971; E, tra 1972 e 1981; F, dopo 1981;
- $Bhr = [(BnG*2) + (BnH*3)] / Bn$, dove $BnW =$ numero di edifici in classe W e W = classe di edifici per numero di piani (G fino a due piani, H più di due piani).

In tale ambito è opportuno sottolineare che la fonte dei dati per il computo dei tre parametri Bmr (edifici in muratura), Bar (edifici per classi di età) e Bhr (edifici per numero di piani), è stato lo stesso Censimento ISTAT 2001: tali informazioni, infatti, risultano "agganciate" al database delle particelle censuarie, utilizzate come unità minima di analisi per l'edificato.

Il risultato ottenuto dal computo dell'indice per ciascuna particella è stato successivamente riarticolato in classi di vulnerabilità (vulnerabilità molto alta, alta, media, bassa) attraverso l'algoritmo di ArcGIS "Natural breaks" ed, infine, è stata elaborata la mappa presentata in Tavola 9.

§ 9. Vulnerabilità alluvionale degli edifici residenziali

Per quanto concerne la pericolosità alluvionale si è scelto di non considerare il parametro sulla muratura, Bmr, perchè ritenuto non rappresentativo per questo specifico fattore di pericolosità. L'indice, quindi, è stato calcolato per ciascuna particella censuaria esposta alla pericolosità alluvionale secondo l'espressione: $Bvi = (Bhr + Bar)$. Anche in questo caso, calcolato il valore dell'Indice per ciascuna censuaria, attraverso l'algoritmo Natural Breacks, il risultato è stato riarticolato in classi di vulnerabilità ed, infine, è stata definita un'apposita mappa (Tavola 10).

§ 10. Vulnerabilità sismica e alluvionale delle strade

Per quanto concerne il parametro, "Caratteristiche costruttive", per analizzare la vulnerabilità fisica delle strade alla pericolosità sismica e alluvionale, l'unità minima di analisi considerata sono stati i singoli tratti di rete, definiti nell'ambito del "geodatabase" allegato al PRG 1999.

Per quanto concerne la pericolosità sismica, le diverse "caratteristiche costruttive" delle strade considerate sono state "aggregate" in un Indice, $Mv = 4*SvI + 3*SvII + 2*SvIII + SvIV$ in cui il parametro "Sv" è dato dalla somma di 6 sotto-parametri:

- Bv: strade in censuarie con Vulnerab. edifici MA e Alta (si=1; no=0);
- Pp: presenza ponti (si=1; no=0);
- Pv: presenza viadotti (si=1; no=0);

La differenza tra i diversi "Sv" è che il primo fa riferimento alle strade definite nell'ambito del computo dell'esposizione "strategiche", SvII a quelle ad "Alta" utilizzazione/traffico, ecc. A seguito del computo dell'Indice Mv è stata prodotta una Mappa, presentata in Tavola 11.

Lo stesso tipo di approccio è stato seguito per la pericolosità alluvionale, in cui $Svi = Cca + PvA + PgA$, dove:

- Cca: caratteristiche costruttive tratti in area alluv. (1=a raso; 0=sopraelevata);
- PvA: presenza viadotti-tunnel sotterranei in area alluv. (si=1; no=0);
- PgA: presenza gallerie in area alluv. (si=1; no=0).

Anche in questo caso, a conclusione del computo, è stata prodotta una Mappa.

Tavola 9
Mappa vulnerabilità sismica
edificato residenziale

-  = Censuaria
-  = Bassa
-  = Media
-  = Alta
-  = Molto Alta

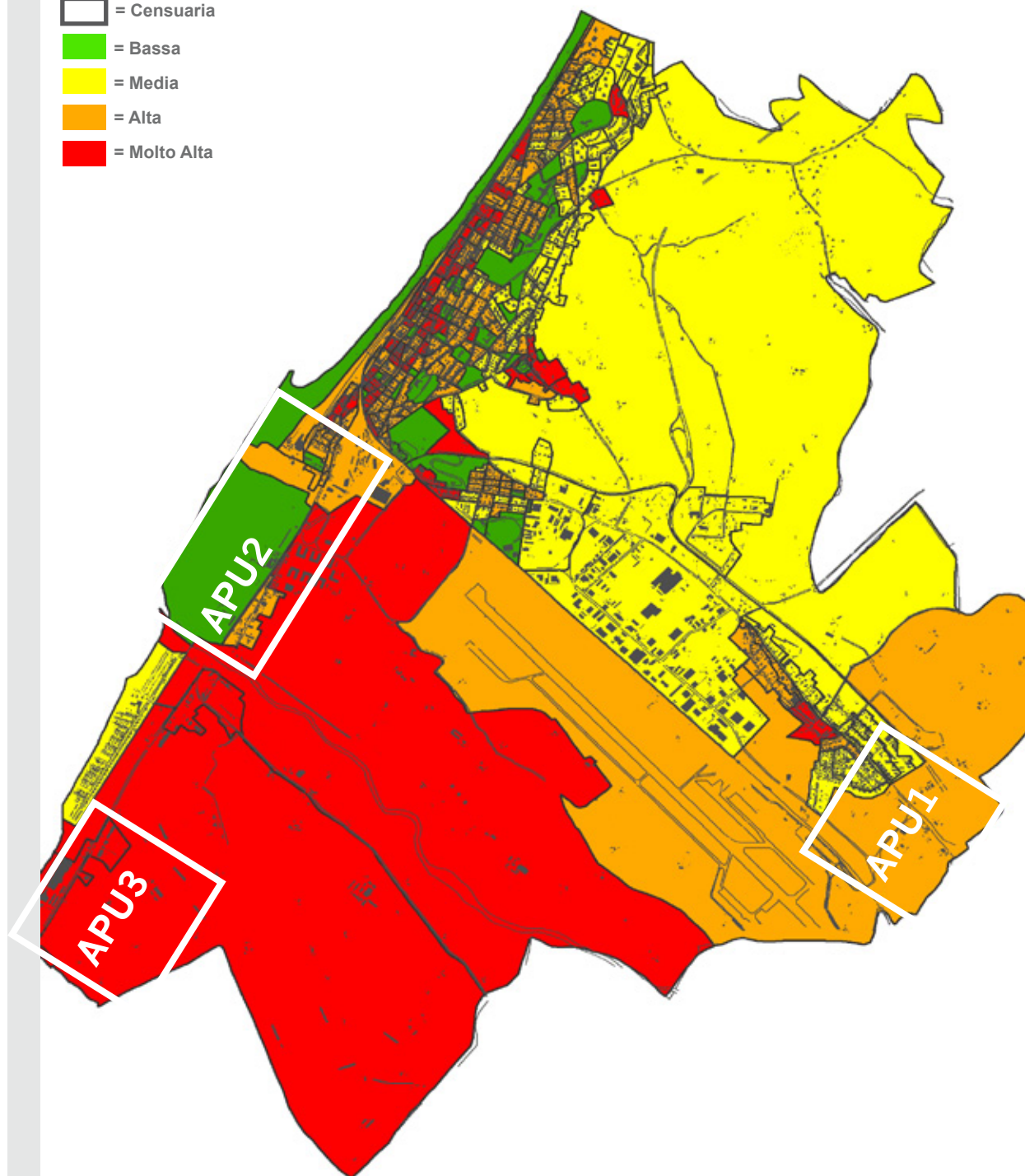


Tavola 10
Mappa vulnerabilità alluv. edificato residenziale

-  = Censuaria
-  = Bassa
-  = Media
-  = Alta
-  = Molto Alta

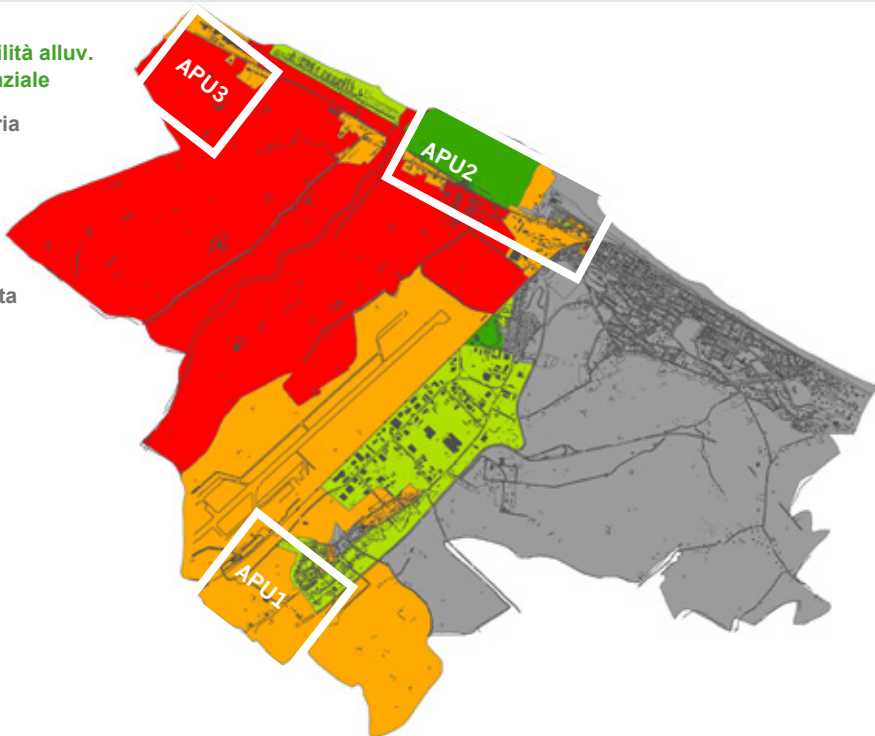




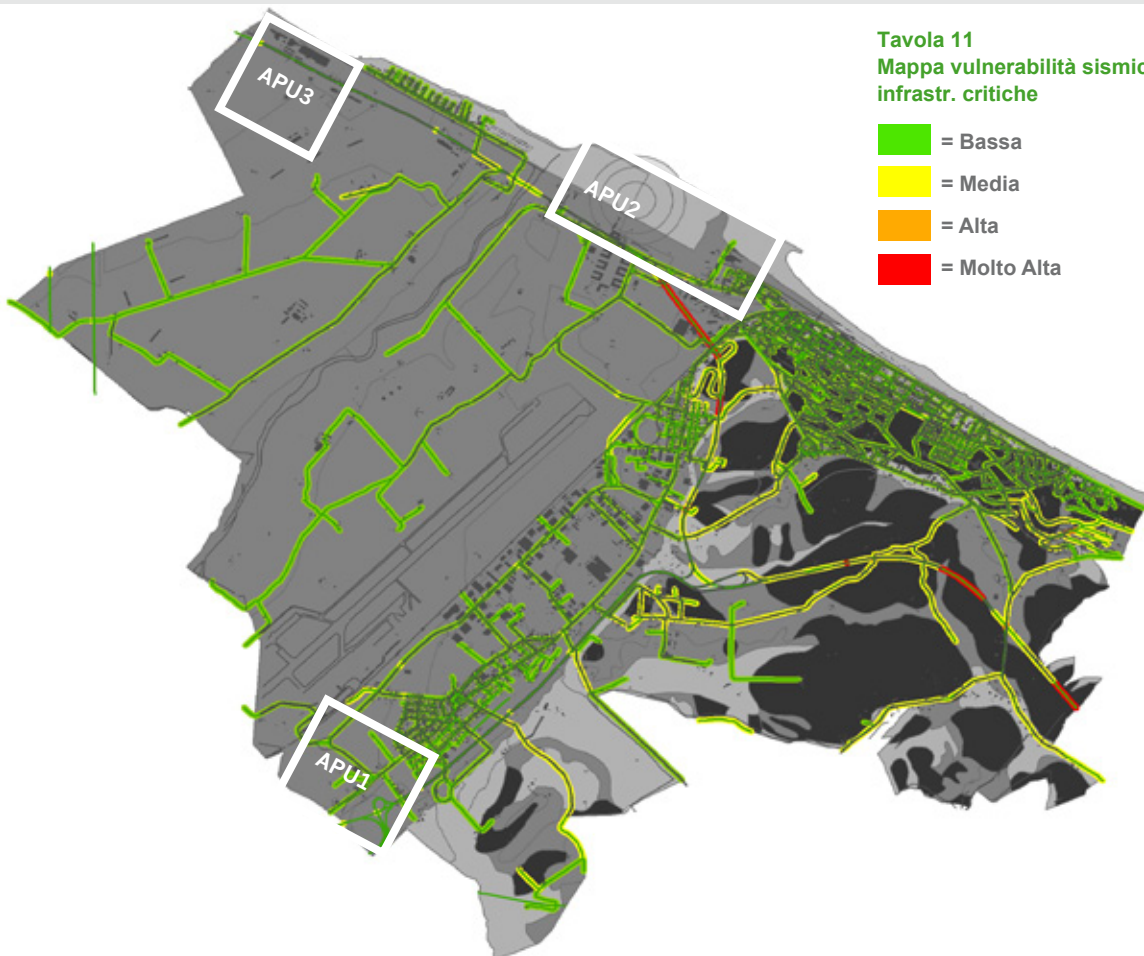


Tavola 11
Mappa vulnerabilità sismica infrastr. critiche

-  = Bassa
-  = Media
-  = Alta
-  = Molto Alta



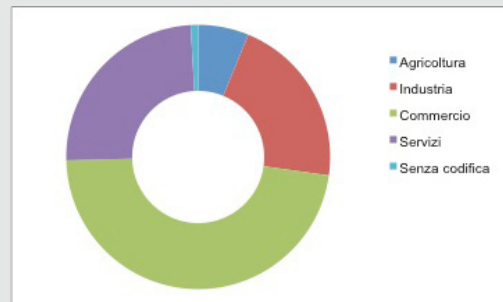
BOX 7. Vulnerabilità sistemica

Per quanto concerne la vulnerabilità sistemica e i diversi parametri presentati nel Capitolo 4 in riferimento a tale vulnerabilità, anche a fronte del quadro già molto critico emerso dall'analisi dell'esposizione e della vulnerabilità fisica degli edifici delle infrastrutture, si è deciso di approfondire solo gli aspetti relativi al sottosistema delle "attività produttive", attraverso l'analisi dei parametri:

- "Dipendenza del sistema economico da 1/poche attività produttive trainanti localizzate in aree a rischio", S4
- "Dipendenza del sistema economico da infrastrutture critiche vulnerabili", S5;

Tale analisi è stata implementata in riferimento a tutto l'ambito comunale - non per partizioni omogenee - e ha riguardato in particolare il sistema produttivo-industriale di Falconara, con un'attenzione particolare al ruolo dell'API al suo interno. La fonte di informazione principale è stato il Piano di risanamento dell'AERCA, in cui una sezione specifica è stata dedicata all'approfondimento della struttura economico-produttiva dei comuni inclusi nell'"area ad elevato rischio di crisi ambientale".

Da tale fonte è stato possibile determinare che, in linea generale, il sistema economico-produttivo di Falconara risulta per lo più costituito da imprese occupate nei settori del commercio e dei servizi (terziario). Come è possibile osservare dal grafico in Figura a lato, nel settore industriale sono occupate solo il 20% delle imprese e, in tale ambito, il tessile, la cantieristica e l'agro-alimentare rappresentano i comparti più importanti (PdR, 2003; pag. 17). Secondo il Piano di risanamento (2003), il sistema industriale presenta "una connotazione manifatturiera poco specializzata" e "poco caratterizzata da PMI" come, invece, risulta caratterizzato più in generale quello regionale marchigiano.



A fronte della poca rilevanza delle PMI sul totale, il sistema delle imprese risulta generalmente organizzato in cluster o distretti che, secondo quanto approfondito in precedenza, risultano localizzati in aree esposte a diverse tipologie di pericolosità, singole (sismica e alluvionale) e concatenate (alluvione-esplosione).

In tale ambito il dato sull'API di Falconara - esposta a pericolosità sismica (in area soggetta ad amplificazioni locali del moto sismico), alluvionale (in zona P4) e concatenata (alluvionale-esplosione) - è sicuramente il più rilevante, anche per sue le implicazioni di natura socioeconomica.

Il "sistema API" - come lo definisce il Piano di risanamento (2003) - è costituito dall'impianto API, che occupa attualmente circa 500 addetti, e da un numero rilevante di fornitori esterni (circa 900), in cui il numero di aziende locali ammonta a 332. Per quanto riguarda gli occupati, il dato assume maggiore rilevanza se comparato con il totale della forza lavoro del Comune (6,4%), con il totale della forza lavoro nel settore industriale locale (25%) e con gli occupati dell'intera Provincia di Ancona, in cui questa impresa figura al 18° posto per rilevanza di forza lavoro impiegata su un totale di 90 imprese.

Da quanto descritto appare evidente un grado di "dipendenza" - che, in linea generale, è possibile definire "alto" - del più complessivo sistema economico-sociale locale dall'API che, come più volte affermato, risulta esposta a diverse tipologie di pericolosità. Lo stesso può essere affermato in relazione al secondo parametro considerato, quello che valuta la dipendenza del sistema economico-produttivo da una o più infrastrutture critiche localizzate in aree a rischio.

Il dato in tale ambito è stato riferito alla quantità di merci transitate da e per il Comune attraverso i tre vettori della mobilità: le infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali, risultate esposte, a diverso titolo, a diverse tipologie di pericolosità.

Anche in questo contesto la fonte principale di informazione è stata il Piano di risanamento della AERCA che ha permesso di stimare che, a fronte di un totale di 12,5 milioni di tonnellate di merci transitate nell'anno 2002 attraverso il comprensorio, circa 10 milioni ha interessato la viabilità su gomma, la restante quota - circa 2 milioni di tonnellate - era transitata via ferrovia e solo una piccola parte, circa 6000 tonnellate, era transitata via aeroporto.

Complessivamente, riferendosi a quanto approfondito, è possibile affermare che il dato emerso sulla vulnerabilità sistemica in riferimento al sistema economico-produttivo appare critico.

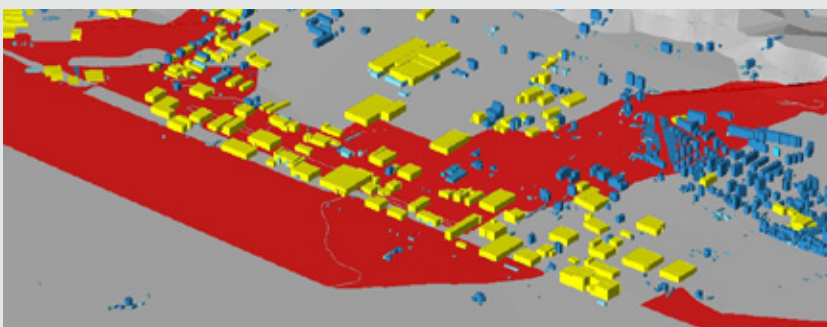


Figura N
Il distretto industriale di Falconara
(in rosso le aree alluvionabili)

Tabella 5.2 Quadro dello stato delle matrici ambientali di Falconara M.

Elemento	Indicatore	Grado di sostenibilità (compreso tra -5 e +5)
Biocenosi	Superficie naturale	-5 Molto critico
	Biossido di zolfo	+5 Ottimo
	Biossido di azoto	+4 Molto buono
Aria	Ozono	+2 Positivo
	Polveri sottili	+4 Molto buono
	Idrocarburi non metanici	-5 Molto critico
Acqua	Qualità acque superficiali (LIM+IBE)	-5 Molto critico
	Eutrofizzazione marina	+3 Buono
Suolo	L'analisi del suolo ha previsto la stima dei livelli di inquinamento di diversi macrodescrittori in 13 siti (dato riferibile al 2001)	<i>Elementi individuati in situ oltre i valori/soglia definiti per legge: Idrocarburi policiclici aromatici (IPA); Pb; Idrocarburi C<12 e >12; Cromo esavalente; Trimetilbenzeni; Arsenico; Rame; Nichel; Xileni</i>

Conclusioni sulla fase conoscitiva

A fronte delle diverse fonti consultate - riportate nel Quadro pianificatorio - e delle analisi effettuate per ricostruire le caratteristiche di rischio dell'ambito in oggetto - integrate al Quadro "ambientale" definito nell'ambito della VAS 2005 - è possibile tracciare un primo bilancio riguardante "caratteristiche" e "criticità" del territorio comunale.

Risorse naturali

In riferimento al sottosistema delle "Risorse naturali", il primo analizzato, può essere affermato che, una delle caratteristiche maggiormente distintive del territorio comunale, è la quasi totale assenza di ambienti "naturali" propriamente detti.

Questo è stato evidenziato chiaramente nell'ambito della VAS 2005 ma anche negli altri documenti istituzionali presi in esame. Proprio la VAS 2005, attraverso l'analisi dei diversi indicatori messi in campo (cfr. Tabella 5.2), ha messo in luce che l'area di analisi risulta praticamente "priva di vegetazione spontanea o di habitat naturali utili al collegamento ecologico tra specie" (rete ecologica) e una situazione molto critica relativa anche alle matrici. In tale ambito, la VAS ha evidenziato inoltre come lo stesso corridoio del fiume Esino risulta interessato da diffuse cementificazioni dell'alveo e dalla quasi

totale assenza di vegetazione ripariale che, come affermato anche nel PAI delle Marche, grande importanza assume nella mitigazione (naturale) degli eventi alluvionali.

Per quanto riguarda la matrice "acqua", le criticità maggiori riguardano le acque del fiume Esino, per le quali i diversi indicatori presi a riferimento indicano livelli complessivamente molto scadenti, soprattutto in prossimità della foce (LIM+IBE: Classe 5 - Pessimo). Per quanto riguarda le acque marine, nonostante l'indicatore aggregato "Eutrofizzazione" abbia dato per l'intero litorale costiero un giudizio di sostenibilità complessivamente "Buono", c'è da sottolineare che, al 2005, le acque marine in prossimità della foce e dell'impianto API, che insiste a ridosso della foce, risultavano non balneabili (RA, 2006).

Per il "suolo", le informazioni contenute in Tabella 5.2 sono riferite al Piano di risanamento (2003) e non al Rapporto Ambientale della VAS 2005, in quanto, in quest'ultimo, i dati relativi a tale matrice non erano presenti. In tale ambito è importante precisare inoltre che, anche se il dato sui livelli di inquinamento riportato in Tabella - in cui si evidenziano tracce rilevanti di diverse sostanze molto inquinanti - è riferito al 2001 ovvero quattro anni prima della redazione della VAS 2005, tale dato è stato ritenuto comunque rappresentativo dello stato del suolo al 2005; questo per le caratteristiche stesse degli inqui-

nanti rintracciati. Questi, infatti, specie al suolo, presentano tempi di “decadimento” naturale generalmente molto lunghi, a meno di interventi di bonifica che, stante le conoscenze acquisite, non sono stati effettuati dal 2001 al 2005. Per quanto riguarda ancora il territorio comunale non urbanizzato, occupato da colture agricole, la VAS riporta che, in tale ambito, prevalgono generalmente le colture di tipo seminativo, di bassa qualità (RA, 2005).

Se, quindi, ai sensi di quanto affermato, lo stato qualitativo naturale generalmente scadente dei luoghi, dovuto a quelle che nel Capitolo 1 sono state definite pericolosità “striscianti” (inquinamento, emissioni, prelievo di risorse, ecc.), sembra rappresentare il problema ambientale più rilevante per Falconara, le analisi messe in campo riferite alle caratteristiche di rischio naturali e tecnologiche hanno permesso di mettere in luce diversi altri elementi critici che si pongono come altrettanto rilevanti per il sistema urbano.

Sempre in riferimento al sottosistema delle “risorse naturali”, un elemento che è stato possibile mettere in luce grazie alla consultazione di alcuni documenti suggeriti nell’ambito della procedura VaSAR (PEE) - che si inserisce in questo già scadente quadro “naturale” - è il rischio per le matrici aria, suolo e acqua (fluviali e marino-costiere) associato alla perdita o al rilascio di sostanze chimiche (benzine, olii, solventi, ecc.) dagli impianti API a seguito di un incidente rilevante. Per quanto riguarda il rischio per le acque marine, in entrambe le simulazioni di propagazione ipotizzate dal Rapporto di Sicurezza dell’API nell’ambito degli scenari incidentali (cfr. Tavola 4), è stata dimostrata una probabilità rilevante di spiaggiamento dei prodotti rilasciati sul litorale comunale oppure di una loro propagazione verso il largo (Golfo di Ancona).

In tale ambito, un necessario ulteriore approfondimento quindi dovrebbe essere indirizzato a verificare quali biocenosi, habitat o specie potrebbero essere effettivamente interessate in caso di incidente all’API con conseguente rilascio di sostanze in mare e quali danni le tipologie di inquinanti emessi potrebbero arrecare su tali sistemi.

In riferimento ancora alle caratteristiche di pericolosità è stato possibile determinare, non solo che diversi fattori di pericolosità naturali e tecnologici interessano il Comune ma che, stante la distribuzione spaziale di tali fattori, in diverse aree del territorio sussistono possibilità di innesco di eventi concatenati: nello specifico eventi quali frane sismoindotte e incidenti tecnologici innescati da fattori di pericolosità naturali (terremoti e alluvioni).

Questo della “possibilità di innesco di eventi concatenati” dovrebbe rappresentare un ulteriore elemento da approfondire nell’ambito del processo conoscitivo. Come già affermato in precedenza, diversi studi sugli eventi “NaTech”, hanno messo in luce la necessità di studi mirati e/o di analisi specialistiche in questo ambito. Questo perchè l’analisi di diversi eventi NaTech avvenuti in passato ha dimostrato che le dinamiche di incidente agli impianti tecnologici innescati da eventi di origine naturale generalmente differiscono da quelle ipotizzate nei Rapporti di Sicurezza predisposti dalle aziende stesse, che di norma non comprendono tali eventi quali possibili cause di innesco.

Edificato

A fronte di un quadro così complesso di pericolosità singole e/o concatenate, anche il dato sull’esposizione a tali pericolosità appare generalmente molto critico.

In riferimento al sottosistema dell’edificato, questo è vero soprattutto in riferimento alle attività di interesse generale. Il caso del Municipio e di una caserma delle forze dell’ordine (Carabinieri e Guardia di Finanza) sono forse tra i più critici: il primo è localizzato, infatti, in un’area soggetta ad amplificazioni del moto sismico e a frane sismoindotte e, stante le informazioni acquisite, probabilmente molto vulnerabile agli eventi sismici, perchè è un edificio storico in muratura portante; la caserma, invece, risulta localizzata in prossimità dell’areale di impatto dell’esplosione e in un’area alluvionabile e quindi esposta anche ad eventi concatenati. Entrambe queste attività rivestono una grande importanza nelle fasi di gestione dell’emergenza in caso di evento calamitoso; quindi, anche in questo ambito, un

necessario approfondimento dovrebbe essere indirizzato ad analizzare più specificatamente le caratteristiche di vulnerabilità degli elementi descritti, attraverso indagini di tipo diretto.

Sempre in relazione alle attività di interesse generale, un altro caso emblematico riguarda l'aeroporto "Raffaello Sanzio", che oltre ad essere esposto alla pericolosità sismica e (in parte) alluvionale, risulta localizzato alle spalle della raffineria API. Secondo quanto riportato dal Piano di Risanamento, tale elemento costituisce addirittura un fattore di rischio aggiuntivo per l'impianto stesso, in quanto gli aeroplani sorvolano la raffineria in fase di atterraggio e decollo (le fasi più delicate delle operazioni di volo).

Attività industriali

Se gli elementi descritti possono essere riferiti alla dimensione "ecologica" e (in parte) "sociale" della sostenibilità, le analisi messe in campo riferite alle interazioni tra rischi e dinamiche economiche hanno permesso di evidenziare altrettanti elementi "critici" per lo sviluppo economico "sostenibile" di Falconara (lo scopo di qualsiasi VAS). Se, infatti, da una parte il dato positivo sul sistema produttivo locale emerso è quello di un importante insieme di attività produttive di medio-grandi dimensioni, incentrate per una quota rilevante delle produzioni sul "sistema" API che - è bene ricordare - rappresenta in Italia uno dei tre poli dell'industria di raffinazione di prodotti petroliferi, il dato sull'esposizione proprio delle attività produttive ai fattori di pericolosità analizzati è risultato molto alto in relazione ai terremoti, alle alluvioni e agli incidenti tecnologici.

L'informazione relativa alle caratteristiche di vulnerabilità di tali elementi non è stata approfondita per la mancanza delle informazioni sui singoli stabilimenti. Se, però, tali stabilimenti risultassero realizzati secondo gli standard costruttivi classici per i capannoni industriali (per esempio edifici ad un unico piano) è possibile ipotizzare, almeno in caso di evento alluvionale, un loro possibile danno, se non fisico-diretto alle strutture edilizie ma almeno indiretto, ai macchinari, alle tecnologie per la produzione, ecc.

Infrastrutture critiche

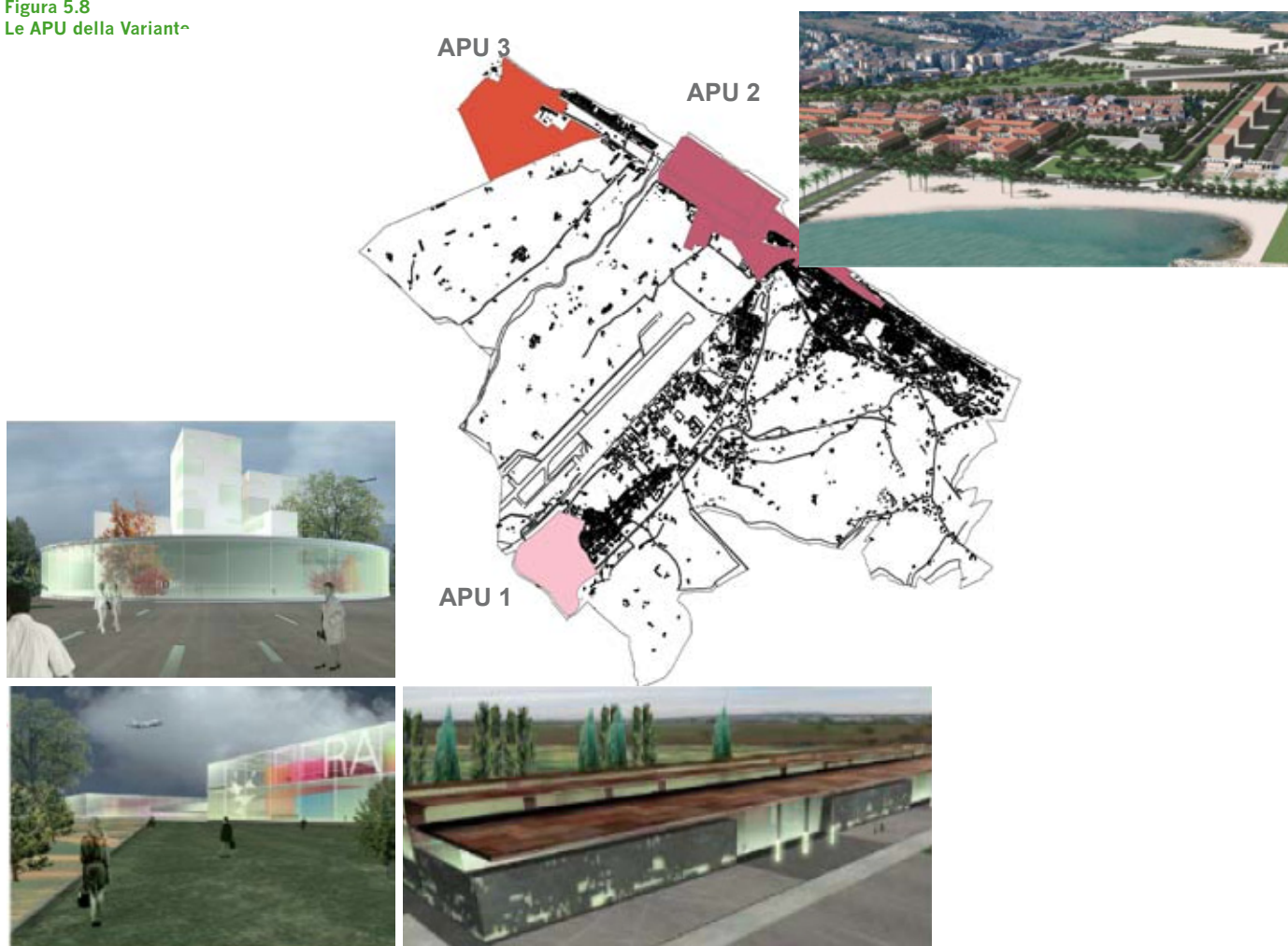
Per quanto concerne l'elemento "strade" del sottosistema "Infrastrutture critiche" è possibile evidenziare un primo elemento critico: tutta la rete è esposta ad una qualche tipologia di pericolosità. Il dato sulla SS 16 è forse quello più rilevante, non solo perchè tale strada è tra le più utilizzate/trafficate nell'ambito comunale, ma anche perchè essa rappresenta il principale tratto sovraurbano, di scorrimento, per l'accessibilità da e per Falconara. Essa è esposta alla pericolosità sismica, alluvionale e agli eventuali incidenti esplosivi all'impianto API.

A fronte di tali elementi, che riguardano la rete per la mobilità di livello sovraurbano, anche la rete locale presenta diverse problematiche inerenti la sua esposizione a diversi fattori di pericolosità. Essa, inoltre, in corrispondenza con l'abitato di "Falconara Centro", attraversa diverse particelle censuarie risultate a vulnerabilità sismica "molto alta" per gli edifici residenziali. Se, in caso di evento sismico, si ipotizzasse, insieme a quella sovra-locale, anche l'interruzione funzionale della rete locale a causa di macerie e/o di crolli di edifici, il Comune rimarrebbe praticamente privo di accessibilità da Nord (Ancona) per le squadre di soccorso.

Tabella 5.3 Obiettivi specifici della Variante

Cod.	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	
G1	Apertura della città al mare quale azione portante della riqualificazione della città consolidata	S1	Smantellamento e delocalizzazione degli scali ferroviari e arretramento della ferrovia con miglioramento della qualità ambientale e riduzione dell'inquinamento acustico
		S2	Creazione di una nuova centralità urbana, fortemente connessa alla città consolidata, attraverso la realizzazione di un Porto Turistico e relativo fronte edificato per l'insediamento di attività residenziali e commerciali che rivitalizzino le attività economiche, turistiche e sociali;
		S3	Creazione di un fronte porto pedonale e carrabile quale asse portante di un sistema connettivo che favorisca l'accesso al litorale dal territorio e dalla città consolidata;
		S4	Creazione di un sistema integrato di spazi pubblici aperti che assolvano ad una pluralità di funzioni quali la mitigazione degli impatti delle infrastrutture esistenti, la compensazione ambientale, la dotazione di servizi per il tempo libero, la cultura, lo sport, il miglioramento della qualità urbana;
G2	Realizzazione di poli di eccellenza per gli scambi e gli affari che, supportati dall'unicità e concentrazione delle grandi infrastrutture esistenti, si pongano al servizio dell'intera area vasta;	S5	Creazione di un "Polo degli affari, del commercio, dell'esposizione e degli scambi" fortemente integrato con il sistema della mobilità territoriale, da localizzare in prossimità di nodi di interscambio aria-gomma (APU1), gomma-ferro (APU2) e gomma-gomma (APU3);
		S6	Integrazione e supporto delle attività localizzate nel "Polo" con ulteriori attività con valenza direzionale e ricettiva anche distribuite nel territorio, tali da costituire un sistema urbano complesso di riferimento per l'area della Bassa Valle Esina.
G3	Realizzazione di un polo del tempo libero nell'area nord che riqualifichi e valorizzi le risorse naturali costituite principalmente dal fiume e dal litorale	S7	Intervento di bonifica ambientale, recupero e riuso di aree ed immobili nel sito inquinato ex Montedison (APU3) per localizzare attività ricreative-culturali con grande affluenza di
		S8	Difesa della costa e valorizzazione del litorale nord attraverso un sistema di accessi alla spiaggia e realizzazione di attrezzature turistico-balneari;
		S9	Realizzazione del Parco Fluviale dell'Esino mediante l'insieme degli interventi avviati ed aventi valenza naturalistica, ricreativa, culturale, ecologica;
		S10	Creazione di un connettivo protetto pedonale-ciclabile che favorisca l'utilizzo integrato del sistema fiume-mare, inserito in un nuovo assetto del territorio favorito dall'arretramento del tracciato ferroviario (Falconara Nord);
G4	Promozione economica del territorio che, attraverso il processo di copianificazione, realizzi l'ottimizzazione delle sue potenzialità anche attraverso operazioni di marketing territoriale capaci di attrarre risorse provenienti da investitori privati;	S11	Snellimento e semplificazione delle procedure attuative che favorisca la partecipazione consapevole degli attori alla valorizzazione del territorio;
		S12	Azioni integrate ed organiche di tutela e risanamento geomorfologico ed idrogeologico del territorio con conseguente riduzione e mitigazione dei rischi;
		S13	Attivazione di un tavolo permanente di copianificazione tra i Comuni d'Area e gli Enti preposti al governo del territorio;
		S14	Attivazione dei Protocolli di Intesa e Convenzioni Pubblico/ Pubblico e Pubblico/Privato per l'attuazione degli interventi e degli obiettivi specifici della Variante al PRG;
		S15	Redazione e promozione di studi di fattibilità, anche attraverso la partecipazione a Bandi pubblici, atti a catturare risorse pubbliche e private per la realizzazione degli interventi;
		S16	Promozione di attività di comunicazione del territorio;
G5	Realizzazione e l'ammmodernamento del sistema infrastrutturale per la mobilità che supporti in maniera sostenibile l'accessibilità e lo sviluppo del territorio.	S17	Partecipazione all'attività di progettazione dei nuovi assetti infrastrutturali in atto: Autostrada-Casello - Strada Statale 16 e 76, Ferrovia-Nuova Stazione, Metropolitana di superficie, potenziamento Aeroporto;
		S18	Mitigazione degli impatti delle infrastrutture e utilizzazione delle stesse come occasione per interventi di riabilitazione urbana e localizzazione di nuove funzioni;
		S19	Razionalizzazione del sistema della mobilità e della accessibilità locale compresa quella pedonale e ciclabile secondo un'ottica integrata, per conseguire la maggiore sostenibilità urbana.

Figura 5.8
Le APU della Variante



5.5 Valutazione delle scelte della Variante 2005 ai sensi della VaSAR

La macrofase della VaSAR di elaborazione/valutazione è finalizzata a supportare il processo di piano verso la definizione di obiettivi, linee d'azione e interventi sul territorio sostenibili, anche in termini di integrazione tra obiettivi volti alla conservazione/miglioramento della qualità ambientale, alla prevenzione/mitigazione dei rischi e allo sviluppo economico e sociale.

Per quanto concerne il lavoro di sperimentazione della procedura VaSAR sull'ambito di Falconara, in questa fase l'obiettivo è stato quello di valutare il "Quadro di sviluppo" (RA, 2005) ovvero le scelte definite nell'ambito della Va-

riante del 2005 anche alla luce di quanto emerso dalle diverse analisi implementate per la definizione del Quadro ambientale e dei rischi. Questo al fine di confrontare i risultati della VAS e della VaSAR, verificare eventuali incogruenze e, in tal caso, proporre integrazioni e/o modifiche al quadro di sviluppo.

Quadro di sviluppo della Variante e valutazione della VAS

Come già messo in evidenza in precedenza, il Quadro di sviluppo definito dalla Variante 2005 si basa su un'ipotesi di "riconversione" e "ri-funzionalizzazione" di tre aree "Strategiche" definite

APU (Aree a Progetto Unitario). I cinque obiettivi generali individuati dalla Variante sono finalizzati quindi alla:

- apertura della città al mare quale azione portante della riqualificazione della città consolidata;
- realizzazione di poli di eccellenza per gli scambi e gli affari che, supportati dall'unicità e concentrazione delle grandi infrastrutture esistenti, si pongano al servizio dell'intera area vasta;
- realizzazione di un polo del tempo libero nell'area nord che riqualifichi e valorizzi le risorse naturali costituite principalmente dal fiume e dal litorale;
- promozione economica del territorio che, attraverso il processo di copianificazione, realizzi l'ottimizzazione delle sue potenzialità anche attraverso operazioni di marketing territoriale capaci di attrarre risorse provenienti da investitori privati;
- realizzazione e ammodernamento del sistema infrastrutturale per la mobilità che supporti in maniera sostenibile l'accessibilità e lo sviluppo del territorio.

Per ciascuno di tali obiettivi generali, la Variante ha individuato un set di obiettivi specifici, sintetizzati in Tabella 5.3. La VAS 2005 ha proceduto alla valutazione della sostenibilità delle scelte proprio a partire dagli Obiettivi specifici, secondo tre successive fasi e tecniche valutative.

In una prima fase, i diversi obiettivi specifici sono stati valutati in riferimento al quadro di obiettivi di sostenibilità definiti in sede europea e italiana secondo quella che è stata definita nel Capitolo 4 una "Analisi di coerenza": nello specifico i "Riferimenti per lo sviluppo sostenibile" individuati dal Consiglio Europeo di Barcellona, del 2002, gli Obiettivi definiti dal Piano di risanamento della AERCA e gli obiettivi della "Strategia ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia" del 2003.

Secondo quanto stabilito poi dalla Legge Regionale 6/2004, per ciascuna APU sono stati valutati gli effetti (positivi, negativi, indifferenti) che i mutati carichi urbanistici determinavano in termini di pressioni sull'ambiente e sul territorio, attraverso un set di 16 indi-

catori (PRUM: presenze umane, ASP: aree semipermeabili, ecc.). La terza fase valutativa ha previsto invece la definizione degli "effetti" (positivi, negativi, indifferenti) che ciascun obiettivo specifico determinava rispetto allo "Stato dell'ambiente", analizzato attraverso il set di indicatori di pressione e di stato già descritti nell'ambito del precedente Quadro Ambientale e dei Rischi.

A conclusione di questo articolato sistema, i risultati di ciascuna fase valutativa - in termini di % di effetti positivi, negativi, indifferenti - sono stati riarticolati in funzione di un "gradiente di sostenibilità", compreso tra -5 (Valore molto critico, Insostenibile) e +5 (Valore Molto Buono, Sostenibile), ed, infine, sommati.

Complessivamente, la proposta di piano è stata quindi valutata "sostenibile" con un punteggio all'interno del gradiente di sostenibilità pari a circa +1.

Valutazione ai sensi della VaSAR

Anche al fine di mettere in evidenza eventuali incongruenze con quanto emerso dalla VAS 2005, anche la valutazione ai sensi della VaSAR è stata strutturata secondo due successive fasi: una prima, in cui gli obiettivi specifici della Variante sono stati confrontati (analisi di coerenza) con gli obiettivi specifici della "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia" ; una seconda fase, in cui gli Obiettivi specifici di Variante sono stati messi a confronto con i dati emersi relativi allo stato attuale nell'ambito del Quadro Ambientale e dei Rischi.

Anche in questa fase valutativa - come in quella conoscitiva - sono stati dati per buoni i risultati emersi dalla VAS 2005 in relazione agli aspetti ambientali-naturalistici del territorio, considerati da questa. Sia nella fase di Analisi di coerenza che in quella di valutazione in relazione allo stato dell'ambiente, quindi, il lavoro è stato orientato ad integrare le informazioni relative alla VAS 2005 con quelle risultate dalle analisi sui rischi.

In una prima fase, quindi, si è proceduto a verificare la "coerenza" degli Obiettivi specifici della Variante con gli Obiettivi definiti dalla "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sosteni-

Tabella 5.4 Verifica della coerenza: confronto VAS-VaSAR

	Obiettivo generale strategia d'azione ambientale	Obiettivi specifici dell'obiettivo generale "Protezione del territorio dai rischi idrogeologici, sismici e vulcanici" della strategia d'azione ambientale							
	VAS 2005	VaSAR							
	Protezione del territorio dai rischi idrogeologici, sismici e vulcanici	Rendere sicure le aree a più alto rischio	Adeguare il patrimonio edilizio esistente	Incrementare la sicurezza degli impianti ad alto rischio	Incrementare la sicurezza delle reti di infrastrutture in aree a rischio e degli edifici strategici	Recuperare la funzionalità dei sistemi naturali e agricoli	Curare la manutenzione delle opere di mitigazione		
Obiettivi specifici della Variante	S1	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
	S2	☺	☹	☺	☺	☺	☹	☺	
	S3	☺	☹	☺	☺	☺	☹	☺	
	S4	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
	S5	☺	☹	☺	☺	☹	☹	☺	
	S6	☺	☹	☺	☺	☹	☹	☺	
	S7	☺	☹	☺	☺	☺	☹	☺	
	S8	☺	☺	☺	☺	☺	☹	☺	
	S9	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
	S10	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
	S11	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
	S12	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
	S13	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
	S14	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
	S15	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
	S16	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
	S17	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
	S18	☺	☹	☺	☺	☺	☺	☺	
	S19	☺	☺	☺	☺	☺	☹	☺	
Totali	+	26%	10%						
	=	74%	77%						
	-	0%	13%						

bile in Italia”, riferiti allo specifico ambito dei rischi. A differenza di quanto effettuato nell’ambito della VAS, però, la verifica di coerenza è stata definita, non in ragione degli Obiettivi “generali” della Strategia, ma in relazione ai suoi obiettivi “specifici”, in particolare quelli riferiti all’obiettivo generale “*Protezione del territorio dai rischi idrogeologici, sismici e vulcanici*”.

In Tabella 5.4 è presentata la matrice utilizzata per la verifica della coerenza ai sensi della VaSAR. Le righe in Tabella evidenziate (in colore verde) rappresentano quegli obiettivi specifici ritenuti “coerenti” dalla VAS 2005 con l’obiettivo generale della Strategia d’azione. Se si prende come riferimento, per esempio, il secondo Obiettivo specifico (S2), che prevede la “Creazione di una nuova centralità urbana [...] con l’inseadimento di nuove attività residenziali e commerciali [...]” nell’APU 2, dalla VAS 2005 questo obiettivo è stato ritenuto complessivamente “coerente” (☺) con la l’obiettivo generale della Strategia “Protezione del territorio dai rischi [...]”.

Se si considera, invece, il primo obiettivo specifico associato all’obiettivo generale, “Rendere sicure le aree a più alto rischio”, ove per “sicure” si intende che gli interventi non debbano incrementare i livelli di pericolosità, esposizione e vulnerabilità - ma anzi ridurli - risulta chiaro che la creazione di una nuova centralità urbana che induce un aumento dei carichi urbanistici, a carico di residenze e attività commerciali in un’area esposta - in parte - alla pericolosità alluvionale, soggetta ad amplificazioni simiche e, ancora, prossima all’impianto API, non può essere considerata “coerente” con la messa in sicurezza del territorio.

Secondo tali orientamenti sono state definite, quindi, anche le altre “coerenze” di Tabella 5.3.

A conclusione del processo, sommando il numero di coerenze, incoerenze e indifferenze, le percentuali associate (ottenute tramite formula di standardizzazione: $N_i / \text{Somatoria } N_i * \%$) sono state messe a confronto con i valori ottenuti dalla analisi di coerenza della VAS (definiti in termini di effetti positivi, “+”, negativi, “-”, indifferenti, “0”).

Al di là delle evidenti discordanze che emergono tra le due procedure messe a confronto (riga “Totali”), osservando le percentuali di “effetti indifferenti” è

possibile affermare che, anche ai sensi della VAS, la Variante complessivamente non affronta il problema della “Messa in sicurezza del territorio” o della “Protezione del territorio dai rischi naturali”, anche solo in riferimento alle tre zone oggetto della Variante stessa - risultate tutte e tre esposte a diverso titolo a fattori di pericolosità.

Andando, poi, a leggere il dato specifico sulle due procedure messe a confronto, quello che emerge con maggiore evidenza è la differenza tra percentuali di “effetti negativi” definite dalla VaSAR (13%) e quelle della VAS (0%) che, come più volte affermato, già in fase conoscitiva non aveva complessivamente approfondito il tema dei rischi.

La seconda fase di valutazione della proposta di scenario progettuale della Variante è stata implementata mettendo a “confronto” gli Obiettivi specifici, definiti per le singole APU, con la Mappa di sintesi delle pericolosità e le altre mappe di esposizione e vulnerabilità elaborate nelle fasi di analisi del Quadro ambientale e dei Rischi. Questo in coerenza con quanto definito nel Capitolo 4; questa fase, infatti, ha previsto:

- la definizione della tipologia di Obiettivo specifico - se riqualificativo/trasformativo;
- la verifica del possibile incremento delle caratteristiche di pericolosità, esposizione e vulnerabilità a “causa” dell’obiettivo, tramite un nuovo computo dei parametri;
- la verifica della compatibilità dell’intervento tramite confronto con i livelli attuali di rischio.

A tale fine, quindi, è stata predisposta una Matrice di valutazione (cfr. Tabella 5.5), in cui per ciascun obiettivo/intervento è stata verificata, attraverso un sistema di “scoring”:

- a) la tipologia (R = riqualificazione, T = trasformazione) e la localizzazione in area a pericolosità singole (+1) o concatenate (+2);
- b) la possibilità che l’intervento possa portare ad un incremento (+1) o diminuzione (-1) delle caratteristiche di pericolosità, definita attraverso alcuni parametri presentati in Tabella 4.2, “Parametri di pericolosità”, del Capitolo 4;
- c) l’aumento (+1) o la diminuzione (-1)

APU	OBIETTIVO	TIPOLOGIA	PERICOLOSITA'												ESPOSIZIONE					VULNERABILITA'					TOTALE	%	COMPATIBILITA'	RIFERIMENTO VAS			
			SINGOLE (1)/CONCATENATE (2)	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	E4	E5	E6	E7	F7	F9	S4	S5							
1	a	T	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	9,00	21,43	☺	-
	b	T	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	8,00	19,05	☺	-
	c	T	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	☺	=
	d	T	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	☺	=
	e	T	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,00	7,14	☺	-
	f	T	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,00	7,14	☺	-
2	a	R	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	☺	=	
	b	R	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-8,00	-19,05	☹	+	
	c	R	2	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	26,00	61,90	☺	-	
3	a	R	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	2,38	☺	-	
	b	R	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	2,38	☺	-	
	c	R	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	☺	=		
	d	R	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,00	19,05	☺	-	
	e	R	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	☺	=	
	f	R	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	☺	=	

Tabella 5.5
Matrice di valutazione degli
Obiettivi specifici in ragione
dei livelli di rischio
 (LEGENDA:
 TIPOLOGIA:
 T=TRASFORMAZIONE;
 R=RIQUALIFICAZIONE;
 PERICOLOSITA' SINGOLE:
 SCORE 1
 PERICOLOSITA'
 CONCATEN.:SCORE 2;
 PERICOLOSITA', ESPOSIZIO-
 NE, VULNERABILITA',
 POSS.VARIAZ.:
 1= POSSIBILE INCREMENTO,
 0 = NESSUN INCREM.,
 -1 = POSSIB. DIMINUZIONE)

BOX 9**Area a Progetto Unitario APU 1 (AREA DI TRASFORMAZIONE)**

Obiettivi specifici

- a. Creazione di un centro affari e servizi a scala territoriale, in adiacenza all'aeroporto ed in continuità con il sistema interportuale delle aree produttive;
- b. Localizzazione di strutture di sostegno all'attività interportuale;
- c. Creazione di un parco urbano con funzione di riequilibrio e filtro ambientale tra l'aeroporto e l'abitato Castelferretti;
- d. Creazione di una fascia a verde attrezzato a ridosso del fosso Cannetacci direttamente raggiungibile dall'abitato di Castelferretti e in continuità con il parco di cui sopra;
- e. Qualificazione degli spazi esistenti mediante strutture di servizio per la mobilità;
- f. Riordino complessivo dell'assetto viario e realizzazione sia di parcheggi intermodali a servizio delle infrastrutture della mobilità, sia a servizio delle grandi attrezzature previste.

Area a Progetto Unitario APU 2 (AREA DI RIQUALIFICAZIONE)

Obiettivi specifici:







- a. dismissione/delocalizzazione dello scalo merci ferroviario e conseguentemente di ogni attività di smistamento merci (medio termine);
- b. realizzazione di una fascia di rispetto integrale attorno alla raffineria API (breve-medio termine), la cui perimetrazione verrà effettuata sulla base del D.M. previsto dall'art.14 del D.L.gvo 334/99
- C. integrazione e rimarginazione dei tessuti urbani di Villanova e Fiumesino (breve-medio termine) e loro riconnessione con l'abitato di Falconara centro a sud, Rocca Priora a nord ed il litorale ad est, da perseguire attraverso grandi interventi di ristrutturazione urbanistica e riqualificazione ambientale, che prevedano tra l'altro, l'eliminazione delle barriere infrastrutturali esistenti o la ricostituzione di antichi collegamenti, la ricomposizione ed il completamento del tessuto edilizio delle aree dimesse e degradate o prive di caratteri da conservare, la creazione di nuovi luoghi e centralità urbane di alta qualità, con importante presenza di spazi ed attrezzature pubbliche o di pubblico interesse, in particolare la realizzazione di un grande parco urbano.

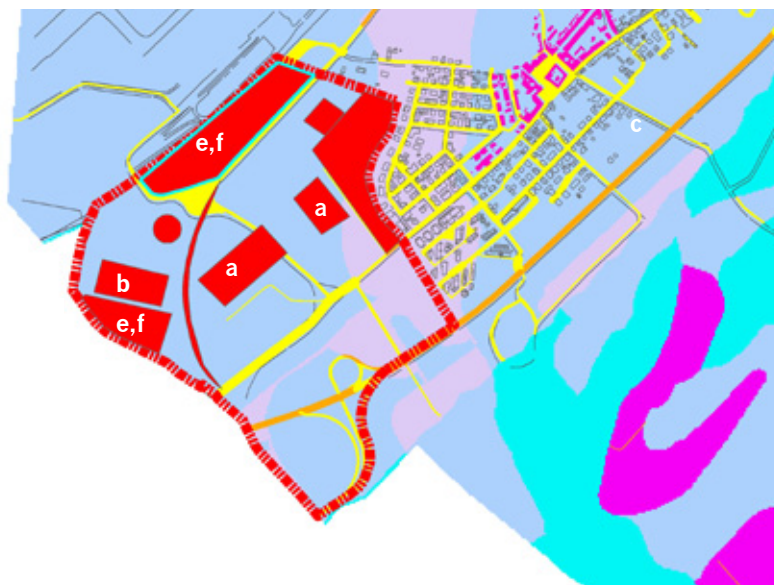
Area a Progetto Unitario APU 3 (AREA DI RIQUALIFICAZIONE)

Obiettivi specifici:

- a. Valorizzazione della risorsa spiaggia preceduta da interventi di bonifica delle aree e degli immobili della ex Montedison nonché delle opere di protezione e difesa a mare della costa;
- b. razionalizzazione e potenziamento della viabilità territoriale e interurbana;
- c. recupero e riuso della ex Montedison quale polo territoriale per il tempo libero;
- d. progettazione e realizzazione di un insediamento turistico ricettivo capace di assorbire un turismo alternativo e continuativo durante le stagioni anche invernali;
- e. definizione del fronte urbano di Marina di Montemarciano con ampliamento dell'attuale area sportiva e valorizzazione del manufatto storico detto "mandracchio";
- f. Incentivazione al riuso degli immobili ora destinati ad attività artigianale con delocalizzazione delle attività esistenti in nuove aree ad uso artigianale – industriale previsto dal presente PRG.

Figura 5.9
APU 1
Localizzazione interventi di Variante (cfr. Box 9)

-  = strada a media esposizione
-  = strada alta esposizione
-  = strada a esposizione m.a.
-  = Pericolosità Bassa
-  = Pericolosità Media
-  = Pericolosità Alta
-  = Pericolosità Molto Alta



dell'esposizione di edificato, attività di interesse generale, attività produttive e linee per la mobilità, definito attraverso i parametri di esposizione E4, E5, E6, E7;

- d) un possibile aumento/generazione (+1) delle caratteristiche di vulnerabilità fisica, in riferimento a edifici e infrastrutture, e sistemica, in riferimento alle attività produttive.

Per ciascun obiettivo, poi, è stata valutata la "compatibilità" rispetto al quadro di rischio (compatibile = ☺; non compatibile = ☹; compatibile con mitigazioni = ☺). Questa è stata ottenuta sommando, per le singole righe della Matrice, il numero di elementi positivi (+1) e negativi (-1), adottando però un fattore incrementale (x2) per quelle righe in cui l'intervento/obiettivo associato si collocava all'interno di un'area a pericolosità concatenata. Attraverso un'operazione di standardizzazione, da quanto ottenuto per ciascuna riga, è stato ricavato il valore percentuale. Il punteggio percentuale relativo a ciascun obiettivo specifico è stato di seguito considerato (attraverso la definizione dei valori di discontinuità "break"):

- compatibile, se tale punteggio risultava compreso tra -19 e 0;
- compatibile con riserva di implementare opportune misure di mitigazione, se il punteggio risultava compreso tra 0,1 e 21,4;
- non compatibile, con punteggi superiori.

Osservando, quindi, la matrice di valutazione definita, per l'APU 1 è risultato che diversi interventi ipotizzati nell'ambito della variante - tranne il terzo ("creazione di un parco urbano ...") e il quarto ("creazione di una fascia a verde ..") - erano compatibili a condizione che, per ciascuno di essi, fossero definite opportune misure di mitigazione. Nello specifico, in riferimento all'obiettivo specifico:

- "a e b", misure di mitigazione orientate a non "rendere" vulnerabili le nuove localizzazioni; dai render di progetto mostrati in Figura 5.8 era possibile, infatti, evidenziare che i nuovi edifici costituenti il "centro affari e servizi", la "fiera" e le nuove strutture ricettive erano stati progettati prevedendo un solo piano, il che, in caso di evento alluvionale, ne avrebbe plausibilmente causato l'allagamento;
- "e", misure di mitigazione orientate a non incrementare la pericolosità dovuta alle nuove superfici a parcheggio impermeabilizzate (utilizzando, per esempio, pavimentazioni drenanti);
- "f", misure di mitigazione orientate a non incrementare l'esposizione delle strade.

Tabella 5.6 Matrice di confronto tra le procedure VAS e VaSAR

Riferimento		% Effetti positivi, negativi, indifferenti degli interventi/obiettivi					
		VAS			VASAR		
		Positivi	Indifferenti	Negativi	Positivi	Indifferenti	Negativi
Verifica coerenza VAS		26	74	0			
Verifica coerenza VaSAR					10	77	13
Stato dell'ambiente VAS	APU 1	32	39	27			
	APU 2	31	40	29			
	APU 3	8,35	20,15	71,50			
Quadro dei rischi VaSAR	APU 1				0	66,7	33,3
	APU 2				33,3	33,3	33,3
	APU 3				0	50	50

Per l'APU 2, i primi due obiettivi - orientati, da una parte, a dismettere lo scalo merci FS, dall'altra a realizzare una fascia di rispetto integrale intorno alla raffineria - sono stati complessivamente giudicati "compatibili". In riferimento al secondo, però, è stata segnalata ("!") una particolare attenzione, di cui sarà necessario tenere conto in fase di effettiva perimetrazione/definizione della fascia di rispetto. Tale necessaria attenzione deve essere indirizzata ad approfondire, tramite analisi di dettaglio, l'areale di influenza effettivo dell'esplosione in caso di evento concatenato "alluvione/sima - esplosione". Gli scenari e gli areali di danno definiti nell'ambito del PEE e del Rapporto di Sicurezza - da cui presumibilmente i tecnici desumeranno le informazioni utili alla perimetrazione - infatti non comprendono la possibilità di eventi di questo tipo che, invece, sono risultati possibili data la distribuzione dei fattori di pericolosità sull'area.

Sempre per l'APU 2, le maggiori criticità sono risultate legate al terzo obiettivo ("c") soprattutto perchè, insieme a quello dell'APU 1, questo rappresenta il più complesso sistema di interventi ipotizzato. Esso infatti prevede la messa in campo di "grandi interventi di ristrutturazione urbanistica e riqualificazione ambientale" che, comunque, nel breve-medio termine avverranno in presenza dell'impianto API in esercizio. Per l'area a progetto unitario APU 3,

i giudizi di compatibilità sono stati definiti non disponendo delle opportune tavole di progetto e/o di informazioni di dettaglio sulle aree di effettiva localizzazione degli interventi, perchè non ancora disponibili (i progetti erano in fase di realizzazione al momento della richiesta al Comune di Falconara). Per questo, per ciascun obiettivo specifico dell'APU, nonostante il punteggio associato, è stato definito un giudizio di compatibilità con riserva, perchè l'area APU 3 è localizzata in una zona soggetta ad amplificazioni del moto sismico e, per molta parte di essa, alle alluvioni. Come ultima operazione, al fine di confrontare i risultati ottenuti dalla valutazione con quelli della VAS 2005:

- i giudizi di compatibilità sono stati rimodulati in funzione della classificazione effettuata dalla VAS ("+": effetto positivo; "=": effetto indifferente; "-": effetto negativo);
- sono stati sommati, per ciascuna APU, i valori rimodulati delle singole righe.

A conclusione della procedura è stata predisposta una Matrice di confronto tra i risultati della VAS e della VaSAR (cfr. Tabella 5.6) in cui sono stati evidenziati gli effetti "positivi", "negativi" e "indifferenti" riferiti alla verifica di coerenza e alla valutazione per le singole APU.

Conclusioni

Il lavoro svolto ha avuto come principale obiettivo l'approfondimento della relazione tra "rischi", "processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali" e "sostenibilità".

A tal fine, la prima parte del lavoro di Tesi (capp.1-3) è stata finalizzata ad esplorare i differenti aspetti di tale relazione, ponendo attenzione sia alle caratteristiche dei singoli elementi considerati (rischio, sostenibilità, ecc.) sia alle relazioni che attualmente intercorrono tra essi.

In primo luogo, si è cercato di evidenziare come, negli ultimi trent'anni – grazie anche ad apporti disciplinari eterogenei, incluso quello della disciplina urbanistica, alla crescente influenza del paradigma della sostenibilità dello sviluppo e, più di recente, degli studi relativi ai fenomeni di cambiamento climatico in atto – il concetto di "rischio" si sia significativamente ampliato all'interno del dibattito scientifico internazionale, fino a comprendere numerosi aspetti per lungo tempo trascurati. Tra questi, un ruolo di primo piano è da assegnare alla crescente complessità che caratterizza gli eventi calamitosi, in particolar modo nelle aree ad elevata urbanizzazione. In tale ambito, a fronte di un'illustrazione di massima dei principali contributi di letteratura, tale "complessità" è stata esplorata e, per quanto possibile "dimostrata", attraverso la ricostruzione dell'evento di New Orleans del 2005, considerato in letteratura quale caso paradigmatico di una nuova classe di eventi, definiti appunto "complessi" (ENSURE, 2010) o "ibridi" (Mitchell, 1999), caratterizzati da catene multiple di eventi – naturali e tecnologici – e, quindi, di impatti e danni.

Un secondo aspetto investigato riguarda il ruolo che le scelte di uso del suolo e, più in generale, i processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali possono avere nella "generazione" dei rischi. Le scelte di uso del suolo, infatti, possono non solo esporre parti del sistema urbano a determinate tipologie di pericolosità - nel caso, per esempio, della localizzazione di zone residenziali in aree alluvionabili - ma anche rappresentare fattori di potenziale amplificazione delle caratteristiche stesse di pericolosità del territorio - si pensi al caso della localizzazione di industrie a rischio di incidente rilevante in zona sismiche o franose - o di incremento delle caratteristiche di vulnerabilità dei manufatti o della popolazione. Un ulteriore aspetto, anch'esso esemplificato attraverso la descrizione di alcune fasi del disastro di New Orleans, riguarda il duplice ruolo che l'ambiente naturale svolge sempre più spesso nei disastri "complessi". Da una parte come causa generatrice o amplificatrice dell'evento stesso; in tale ambito, è stato messo in luce come non bisogna dimenticare la funzione svolta dalle alterazioni delle risorse e degli equilibri ecologici, geologici e atmosferici, indotte dalle attività antropiche, nel modificare o amplificare la severità e/o la frequenza di determinati fenomeni. Dall'altra, come "magazzino" di scarico dei prodotti "secondari" dei disastri complessi come, per esempio, i rilasci di sostanze tossiche da attività industriali. A fronte di tali elementi, che – evidentemente – determinano la necessità di un approccio integrato allo studio e alla gestione dei rischi, è stato evidenziato come, attualmente, nella pratica delle "analisi di rischio" gli approcci conoscitivi rimangono ancorati, molto spesso, ad una visione "statica" e "riduzionista" dei fenomeni calamitosi; l'attenzione rimane ancora, in molti casi, focalizzata sulle sole caratteristiche di pericolosità dei territori esposti, spesso analizzate singolarmente e tralasciando le potenziali sinergie tra tali fattori, mentre le caratteristiche di esposizione e, soprattutto, di vulnerabilità, sono generalmente trattate attraverso approcci speditivi e/o addirittura trascurate. Nel nostro paese, l'assenza di un approccio integrato al tema dei rischi naturali e antropici si riflette anche nella normativa e nella pratica di settore. E' opinione comune, in letteratura, considerare la "settorialità", la frammentazione delle competenze, la sovrapposizione di compiti, la difficile comunicazione tra tecnici e decisori e il prevalere di misure "strutturali" di mitigazione, che da sempre contraddistinguono la "gestione" dei rischi nel nostro paese, il mix di fattori che ha di fatto ostacolato o ridotto l'efficacia dell'azione "preventiva", come dimostrano gli eventi calamitosi che, ormai,

quasi ogni mese interessano l'Italia. Ancora, si è posto l'accento sul fatto che, pur a fronte di una crescente attenzione alle tematiche ambientali e più in generale alla sostenibilità dello sviluppo riscontrabile fin dagli anni Novanta sia nella normativa urbanistica che negli strumenti di governo del territorio alle diverse scale, e nonostante numerosi documenti internazionali sullo sviluppo sostenibile abbiano messo in evidenza l'importanza di integrare le politiche di prevenzione e mitigazione dei rischi nel più ampio quadro della sostenibilità dello sviluppo, il percorso verso una reale ed efficace integrazione sia ancora tutto da costruire. Le stesse valutazioni ambientali, che un grande contributo hanno offerto in termini di maggiore considerazione delle tematiche della sostenibilità all'interno dei processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali, generalmente trascurano o affrontano in modo marginale le tematiche connesse ai rischi naturali e antropici.

Sulla base di tali approfondimenti, nella seconda parte del lavoro è stata presentata una proposta di metodo, finalizzata a garantire una più efficace integrazione dell'analisi e valutazione dei rischi all'interno dei processi di governo delle trasformazioni urbane, come indispensabile presupposto per il perseguimento di condizioni di sostenibilità dello sviluppo negli insediamenti urbani e territoriali. A tal fine, è stata predisposta una procedura "Valutazione Ambientale Strategica" - "Analisi di Rischio" (VASAR) il cui scopo, anche ai sensi della Direttiva Europea 2001/42/CE e delle indicazioni di diversi documenti istituzionali e contribuiti di letteratura, è quello di consentire una preventiva valutazione degli effetti delle scelte di Piano in riferimento sia alle caratteristiche ambientali che di rischio di un determinato territorio.

La procedura VASAR è stata testata attraverso una applicazione sperimentale alla Variante al PRG di Falconara Marittima già sottoposta a VAS nel 2005. Tale applicazione ha richiesto anzitutto un approfondimento del processo di valutazione già effettuato da cui è emerso che, se dal punto di vista della partecipazione, dell'impostazione metodologica e dell'accuratezza delle analisi, la VAS 2005 rispondeva pienamente alle richieste normative e alle principali indicazioni di letteratura in tale ambito, all'interno di tale strumento le caratteristiche di rischio del territorio non erano state oggetto di particolari approfondimenti, nonostante l'elevato rischio potenziale a cui risulta esposto il Comune. In particolare, nel Rapporto Ambientale, il termine "rischio" veniva spesso usato come sinonimo del termine "pericolosità"; le pericolosità erano trattate parzialmente solo nel quadro conoscitivo della VAS; l'esposizione e la vulnerabilità del patrimonio esposto non erano prese in considerazione; l'impatto sulle componenti naturali derivante da un incidente rilevante della Raffineria API - uno dei più importanti impianti di raffinazione di petrolio in Italia - non era tenuto in conto. Successivamente, la Variante è stata sottoposta ad un processo di VaSAR, assegnando centralità alla fase di analisi e valutazione delle caratteristiche di rischio e alla verifica di "compatibilità" tra le scelte di Piano e il quadro di rischio emerso in fase conoscitiva. Il confronto tra gli esiti della VAS 2005 e le integrazioni relative alle analisi di rischio hanno chiaramente evidenziato come, attraverso una maggiore attenzione alle caratteristiche di rischio - in un'ottica quindi di maggiore complessità e più integrata della dimensione ambientale - si apra il campo ad una differente valutazione delle scelte di piano e, quindi, alla necessità di delineare alternative di piano volte a garantire una reale sostenibilità del territorio, in chiave ambientale, sociale ed economica. In estrema sintesi, il lavoro svolto rappresenta un primo contributo teso, da una parte, all'approfondimento delle conoscenze inerenti i fenomeni calamitosi in ambito urbano e, dall'altra, ad una migliore integrazione delle conoscenze relative alle caratteristiche di rischio all'interno dei processi di definizione delle scelte di uso e di assetto del territorio.

Il principale risultato del lavoro svolto può essere individuato nella messa a punto della procedura VaSAR, finalizzata all'integrazione delle conoscenze relative ai rischi nei processi di valutazione ambientale strategica. Accanto a ciò, tra i risultati del lavoro svolto va certamente menzionato l'approfondimento conoscitivo relativo ai fenomeni calamitosi complessi, sempre più frequenti nelle aree urbane

e alle possibili tecniche per l'analisi e la prefigurazione di tali eventi. Sembra opportuno sottolineare, infine, che il lavoro proposto non ha la pretesa di connotarsi come un "prodotto finito"; anzi, proprio l'approfondimento delle conoscenze relative ai fenomeni calamitosi e alle pratiche per la loro prevenzione e mitigazione ha messo in luce la complessità di tali elementi e la necessità di proseguire il lavoro di ricerca su tali tematiche, sia mediante approfondimenti del metodo proposto, sia attraverso applicazioni del metodo in contesti differenti, al fine di testarne la trasferibilità e l'efficacia.

Bibliografia

Ackermann F., Eden C. and Cropper S. (1992), "Getting started with cognitive mapping", Atti del 7th Young OR Conference, University of Warwick, 13-15 aprile,

Alexander D. (2006), Symbolic and Practical Interpretations of the Hurricane Katrina Disaster in New Orleans, <http://understandingkatrina.ssrc.org/Alexander/>

Armonia EU Project (2005-2007).http://ec.europa.eu/research/environment/pdf/publications/fp6/natural_hazards/armonia.pdf

Beatley T. (1998), "The Vision of Sustainable Communities", in Burby R. J. Cooperating with Nature. Confronting Natural Hazards with Land-Use Planning for Sustainable Communities, Joseph Henry Press, Washington D.C.

Beck U. (1986), The risk society: toward a new modernization. Frankfurt, Suhrkamp Verlag

Bentivegna V. (1995), "Il contributo della valutazione alla razionalità e legittimazione del Piano", Urbanistica, 105, 66-71.

Bianchi M. e Briganti S. (2006), Mappe cognitive e mappe organizzative, Materiale didattico, [online] <<http://ei.unibo.it/materie/pdf/matmap2.doc>>.

Birkmann J. (2006), "Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: Conceptual frameworks and definitions", in Birkmann J. (ed), Measuring Vulnerability to Natural Hazards. Towards Disaster Resilient Societies", UN University Press.

Blaikie P., Cannon T., Davis I., Wiesner B. (1994), At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters, Routledge, London.

Brown A.L. e Thérivel R. (2000), "Principles to Guide the Development of Strategic Environmental Assessment Methodology", Impact Assessment and Project Appraisal, Vol. 18, 3, 183-189.

Brunetta G. (2006), "Valutazione e pianificazione. Verso l'integrazione?", Scienze Regionali, Vol. 5, 3, 119-126.

Burby R.J. (1998), Cooperating with Nature. Confronting Natural Hazards with Land-Use Planning for Sustainable Communities, Joseph Henry Press, Washington D.C.

Christou M.D., Porter S. (1999), "Guidance on land use planning as required by Council Directive 96/82/EC (Seveso II)", Office for Official Publications of the European Communities.

Clerc A. and Le Claire G. (1994), "The environmental impacts of natural and technological (na-tech) disasters", Background discussion paper for The World conference On Natural Disaster Reduction, 23-27 May, Yokohama, Japan.

Colletta P., Manzo R., Spaziante A. (a cura di) (2002), Pianificazione del territorio e rischio tecnologico. Il D.M. 9 maggio 2001, Celid, Torino.

Colten C. (2006), "Unnatural Metropolis", Louisiana University press, Baton Rouge.

Colten, C. and De Marchi, B. (2009), Hurricane Katrina: the highly anticipated surprise

Commissione Europea, 2003, Working document on civil protection. Brussels, 05.02.2003. Unpublished.

Comunità Europea (2001), Direttiva 2001/42 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente

Cremonini I. (1994), Rischio sismico e pianificazione nei centri storici, Firenze, Alinea Editrice.

Di Sopra L. (1981), "Gli aspetti spazio-temporali dei disastri: approccio urbanistico", in Cattarussi B. e Pelanda C. (a cura di), Azione Umana. Introduzione multidisciplinare allo studio del comportamento sociale in ambiti estremi, Milano, FrancoAngeli.
Ensure EU Project, 7th Framework Programme, (2008-2011). Deliverable 2.2, [E-Text type]. <http://www.ensureproject.eu/>

Fischer T.B. and Seaton K. (2002), "Strategic Environmental Assessment-Effective Planning Instrument or Lost Concept?", Planning Practice and Research, Vol. 17, 1, 31-44.

Galderisi, A. e Menoni, S. (2007), "Risk Prevention and Urban Planning", Urbanistica 134, 20-23.

Galderisi, A. and Menoni, S. (2006), "Natural risk prevention and land use planning in Italy: strenght and weaknesses of a System streghe between centralised and decentralised authorities", in Fleischhauer M., Greiving S., Wanczura S. (Ed.), Natural Hazards and Spatial Planning in Europe, Dortmund, Vertrieb-Dortmund.

Gambino R. (2001), "La dimensione dell'area vasta nelle pratiche di pianificazione del Territorio", Urbanistica Dossier, 34, 6-14.

Gisotti G. (2009), Ambiente urbano. Introduzione all'ecologia urbana. Manuale per lo studio e il governo della città, Roma, Dario Flaccovio.

Godschalk D. R. (2003), Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities, Natural Hazards Review, ASCE, August.

Greiving S. (2004), "Risk Assessment and Management as an Important Tool for the EU Strategic Environmental Assessment.", DISP 154.11.

Kraussmann E. and Cruz A. M. (2008), "Preface", Nat Hazards 46:139-141.

Krausmann E. and Mustaq F. (2007), "A qualitative Natech damage scale for the impact of floods on selected industrial facilities", Natural Hazards, vol. 46 (2).

INU (2007), Lettura critica del recepimento della direttiva 2001/42/CE (VAS) nel d.lgs. n.

152/2006 recante "Norme in materia ambientale"

IPCC (2007), Intergovernmental Panel for Climate Change, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

McEntire D.A., Fuller C., Johnston C.W, Weber R. (2002), "A Comparison of Disaster

Paradigms: The Search for a Holistic Policy Guide", Public Administration Review 62 (3),

Menoni S. and Margottini, C.(2010), Inside Risk: A Strategy for Sustainable Risk Mitigation, Milano: Springer-Verlage, 287-327.

Menoni S. (2001), "Chains of damages and failures in a metropolitan environment: some observations on the Kobe earthquake in 1995", *Journal of hazardous materials* 101, Elsevier.

Menoni S. (1997), *Pianificazione e incertezza. Elementi per la valutazione e la gestione dei rischi territoriali*, Milano, FrancoAngeli.

Mileti D. S. (1999), *Disaster by design: A reassessment of natural hazards in the United States*, Washington, D.C., Joseph Henry Press

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (2002). *Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia*

MMS (US Mineral Management Service) (2006), "Impact assessment of offshore facilities from hurricane Katrina and Rita", *News releases* 3418

Penna A. (2008), "Criteri ed indirizzi per la predisposizione del monitoraggio nella VAS" in Colombo L., Losco S., Pacella C. (a cura di), *La valutazione ambientale dei piani e dei progetti*, Edizioni Le Pensur

Mitchell J.K. (1999), "Findings and conclusions", in Mitchell J.K. (ed.), *Crucibles of Hazard: Mega Cities and Disasters in Transition*, New York, United Nation University Press.

OECD (2010), *Strategic environmental assessment (SEA) and disaster risk reduction (ddr): revision*. Geneva: Dac/Oecd publishing.

Perrow, C. (2007), *The next catastrophe*, Princeton University press: Princeton

Morin E. (1999), *Seven Complex Lessons in Education for the Future*, Paris, UNESCO.

Pine J.C. (2006), "Case study. Hurricane Katrina and oil spills: impact on coastal and ocean Environments", *Oceanography*, 19(2)

Sommer A. (2002), *Assessment of the Significance of Environmental Effects. Screening Approach and Criteria Applied in Strategic Environmental Assessments*.

Showalter P.S. and Myers M.F. (1992), "Natural disasters as the cause of technological emergencies: a review of a decade 1980–1989". Working paper 78, Natural Hazards Research and Applications Information Center, University of Colorado

Steinberg L. J. and Cruz A. M. (2004), "When Natural and Technological Disasters Collide: Lessons from the Turkey Earthquake of

August 17, 1999”, *Natural Hazards Review*, 5 (3), ASCE.

Steinberg L.J., Cruz A.M., Vardar-Sukan F., Ersoz Y. (2001), “Risk Management Practices at Industrial Facilities during the Turkey Earthquake of August 17, 1999: Case Study Report”, *Atti del First Annual IIASA-DPRI meeting*, Laxenburg, Austria 1-4 agosto,

Susman P., O’Keefe P., Wiesner B. (1983), “Global disaster a radical interpretation”, in Hewitt, K. (ed.), *Interpretation of calamity*, Allen & Unwin, Massachusetts

Tiezzi E., Marchettini N. (1999), *Che cos’è lo sviluppo sostenibile*, Donzelli Editore, Roma.

UNISDR (2009), *Terminology on Disaster Risk Reduction*, www.unisdr.org/eng/library/UNISDR-terminology-2009-eng.pdf

UNISDR (2008), *Environment and Disaster risk. Emerging Perspectives*. [E-Text type]. http://www.unisdr.org/files/624_EnvironmentanddisasterriskNov08.pdf

US Congress - House of Representatives Select Bipartisan Committee to Investigate the Preparation for and Response to Hurricane Katrina (2006). *A failure of initiative*, <http://www.gpoaccess.gov/katrinareport/mainreport.pdf>

Zuin C. (2003), *Direttiva Vas. Nuove prospettive per la pianificazione in Italia*, *Urbanistica Informazioni*, 187, 72-74.