

**VGR 2002**  
**CONVEGNO NAZIONALE**  
**VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO NEGLI**  
**INSEDIAMENTI CIVILI ED INDUSTRIALI**  
**Palazzo dei Congressi**  
**Pisa, 15-17 Ottobre 2002**

**LA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO IN RELAZIONE AL RISCHIO DI  
INCIDENTE RILEVANTE NEL COMUNE DI ROSIGNANO M.MO (LI)**

**Roberto Giovani<sup>1</sup>, Nicola Marotta<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Responsabile Settore Urbanistica e Garante dell'Informazione, Comune di Rosignano M.mo (LI), e-mail: r.giovani@comune.rosignano.livorno.it

<sup>2</sup>Specialista in Sicurezza e Protezione Industriale, Collaboratore alla Didattica Dipartimento di Ingegneria Civile, Sez. Architettura e Urbanistica, Università degli Studi di Pisa, Via Diotisalvi, 2 – 56127 Pisa, e-mail: n.marotta@tiscalinet.it

Il D.M. 9 maggio 2001 *“Requisiti di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante”*, pubblicato sul S.O. n. 151, alla G.U. n. 138 del 16 giugno 2001, attua anche se con circa 13 mesi di ritardo quanto previsto dall'art. 14 del D.Lgs. 17 agosto 1999, n.334, ( S.O. n. 177/L alla G.U. n. 288 del 28 settembre 1999), recepimento della Direttiva Comunitaria n. 96/82/CE del 9 dicembre 1996 relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose, pubblicata sulla G.U.CE del 14 gennaio 1997. La direttiva 96/82/CE (c.d. Seveso-bis) ha sostituito la precedente direttiva 82/501/CEE sui rischi di incidenti rilevanti connessi con determinate attività industriali, recepita dalla normativa nazionale con DPR 17 maggio 1988, n.175 e s.m.i.. Il nuovo Decreto intende adeguare la legislazione italiana alle esplicite richieste della Comunità Europea, che introduce l'obbligo per le Autorità locali di verificare e ricercare la compatibilità tra l'urbanizzazione e la presenza degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante. Lo stesso Decreto Ministeriale fissa quindi i requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli artt. 6, 7 e 8 del medesimo D.Lgs. n. 334/1999, con riferimento alla destinazione ed all'utilizzazione dei suoli, al fine di prevenire eventi incidentali o di limitarne le conseguenze per l'uomo e per l'ambiente.

In sostanza con il nuovo Decreto si vuole garantire il corretto utilizzo del territorio in modo da tenere conto della potenziale pericolosità derivante da un evento incidentale, senza estremizzare il problema negando la possibilità di qualsiasi sviluppo urbanistico intorno allo stabilimento, ma imponendo allo sviluppo stesso delle regole di pianificazione definite su basi il più possibile oggettive.

Il D.M. 9 maggio 2001 interessa i Comuni sul cui territorio siano presenti aziende che rientrano nel campo di applicazione degli artt. 6 e 8, decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334. Risultano essere interessate anche:

- le Province (e le città metropolitane), alle quali, nell'ambito delle attribuzioni del decreto legislativo 18 agosto 2000 n.267, spettano le funzioni di pianificazione di area vasta, per indicare gli indirizzi generali di assetto del territorio;
- le Regioni, competenti nella materia urbanistica ai sensi dell'art.117 Cost. e dei successivi decreti del Presidente della Repubblica, che assicurano il coordinamento delle norme in materia.

Lo stesso Decreto presenta forti contenuti innovati in quanto consente:

- di predisporre strumenti urbanistici, in grado di assicurare, da un lato, la tutela della salute e della incolumità fisica dei cittadini, dall'altro di garantire ragionevoli prospettive di sviluppo agli stabilimenti;

- di regolamentare un processo di integrazione tra le scelte della pianificazione territoriale ed urbanistica e la normativa attinente agli stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Lo strumento di verifica e attuazione di tali obiettivi, previsto dal Decreto per i comuni in cui insistono stabilimenti a rischio di incidenti rilevanti, è un elaborato tecnico, denominato "Rischio di Incidenti Rilevanti (R.I.R.)", redatto secondo le indicazioni dell'allegato al Decreto Ministeriale e che dovrà essere collegato al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) ai sensi dell'articolo 20, D.Lgs. n. 267/2000, nell'ambito della determinazione degli assetti generali del territorio. L'Elaborato R.I.R. rappresenta su base cartografica le informazioni relative alla natura degli incidenti, alla loro probabilità ed alla estensione dell'area delle possibili conseguenze pericolose, fornite dal gestore dello stabilimento ed è propedeutico alle varianti urbanistiche di Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.).

### **Competenze e soggetti interessati**

Il Decreto ribadisce il ruolo delle Regioni, competenti nella materia urbanistica ai sensi dell'art. 117 della costituzione, come modificato dall'art. 3 del Testo di legge costituzionale recante: "Modifiche al titolo V della parte seconda della Costituzione" pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 59 del 12-03-2001, e demanda loro il coordinamento delle norme in materia di pianificazione urbanistica, territoriale e di tutela ambientale prevedendo anche opportune forme di concertazione tra gli enti territoriali competenti, nonché con gli altri soggetti interessati. In assenza però di una disciplina regionale si applicano i principi, i criteri e i requisiti stabiliti dal decreto.

Alle Province invece, alla luce del D.Lgs. 112/98 e successivo D.Lgs. 267/2000 spettano le funzioni di pianificazione di area vasta al fine di indicare gli indirizzi generali di assetto del territorio, ed insieme ai comuni interessati, la disciplina della relazione degli stabilimenti con gli elementi territoriali e ambientali vulnerabili (come definiti nell'allegato del decreto stesso), con le reti e i nodi infrastrutturali, di trasporto, tecnologici ed energetici, esistenti e previsti, tenendo conto delle aree di criticità relativamente alle diverse ipotesi di rischio naturale individuate nel Piano di protezione civile.

Sarà, inoltre, il Piano Territoriale di Coordinamento (P.T.C.), ai sensi dell'art. 20 del D. Lgs. n. 267/2000 e nell'ambito della determinazione degli assetti generali del territorio, a dover disciplinare tali relazioni.

Spettano infine alle Amministrazioni Comunali, tenuto conto anche di tutte le problematiche territoriali e infrastrutturali relative all'area vasta, la disciplina, l'individuazione sul territorio comunale delle aree da sottoporre a specifica regolamentazione.

Il Comune dovrà fornire un parere di compatibilità motivata per qualsiasi modifica del territorio, comportante l'autorizzazione di in ognuna delle tre ipotesi individuate dal D.Lgs. 334/99:

- Insediamento di nuovi stabilimenti (che rientrino nel campo di applicazione degli artt. 6 o 8 D.Lgs. n. 334/1999);
- Modifiche a stabilimenti esistenti comportanti aggravio di rischio ai sensi dell'art. 1, D.M. 9 agosto 2000;
- Creazione di nuovi insediamenti o infrastrutture attorno agli stabilimenti esistenti, quando l'ubicazione o l'insediamento o l'infrastruttura possa aggravare il rischio o le conseguenze di incidente rilevante.

Per farlo, lo stesso Comune si avvarrà dell'Elaborato Tecnico Rischio di Incidenti Rilevanti (RIR) relativo al controllo dell'urbanizzazione da inserire tra gli strumenti urbanistici, redatto secondo gli schemi del Decreto. Infine, i Comuni, dovranno apportare gli opportuni adeguamenti ai propri strumenti urbanistici al fine di inserirvi una puntuale individuazione delle aree da sottoporre a specifica regolamentazione. Non vengono, però, specificati tempi di adeguamento entro cui i Comuni dovranno dotarsi degli strumenti previsti.

### **Elaborato Tecnico (RIR)**

L'elaborato tecnico RIR (che costituisce parte integrante dello Strumento Urbanistico) dovrà contenere di norma:

- Le informazioni fornite dal Gestore (ricavate dal rapporto di sicurezza per gli stabilimenti di cui all' art. 8 D. Lgs. 334/99 o fornite specificatamente per quelli di cui all'art. 6);
- L'individuazione e la rappresentazione su base cartografica tecnica e catastale aggiornate, dell'involuppo geometrico delle aree di danno per ciascuna delle categorie di effetti e, per i casi previsti, per ciascuna classe di probabilità;
- L'individuazione e la disciplina delle aree sottoposte a specifica regolamentazione risultanti dalla sovrapposizione cartografica degli involuppi e degli elementi territoriali e ambientali vulnerabili;
- Gli eventuali pareri delle autorità competenti ed in particolare quello dell'autorità di cui all'art. 21 comma 1 del D. Lgs. 334/99 (Comitato Tecnico Regionale o Provincia autonoma competente).
- Le eventuali ulteriori misure che possono essere adottate sul territorio tra gli specifici criteri di pianificazione territoriale, la creazione di infrastrutture e opere di protezione, la pianificazione della viabilità, i criteri progettuali per opere specifiche nonché, ove necessario, gli elementi di connessione con gli strumenti di pianificazione dell'emergenza (Piano di Emergenza Esterno della Prefettura) e di protezione civile (comunali/provinciali).

Possiamo dividere l'analisi da compiere per l'aggiornamento degli strumenti urbanistici in tre fasi:

1. Identificazione degli elementi territoriali ed ambientali vulnerabili.
2. determinazione delle aree di danno.
3. Valutazione della compatibilità territoriale e ambientale.

La prima fase è il risultato della integrazione delle informazioni fornite dal gestore nell'allegato V, sezione III, al decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334, con i dati già in possesso dell'Amministrazione comunale, ovvero reperiti in sede di analisi preventiva del territorio che, di norma, viene effettuata per la predisposizione dello strumento urbanistico.

In particolare, l'analisi preventiva dovrà tenere conto dello stato di fatto e di diritto delle costruzioni esistenti, nonché delle previsioni di modificazione del territorio. La seconda fase è il prodotto dell'attività di rappresentazione cartografica, su base tecnica e catastale aggiornate, delle aree di danno, come identificate in base alle informazioni fornite dal gestore e le valutazioni dell'autorità di cui all'art. 21 del decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334, e la sovrapposizione delle medesime sulla stessa cartografia, sulla quale sono rappresentati gli elementi territoriali e ambientali vulnerabili. La terza fase consente infine di determinare le destinazioni d'uso compatibili con la presenza dello stabilimento ed in funzione delle quali viene predisposta la specifica regolamentazione. Questa fase per quanto attiene gli strumenti urbanistici, deve necessariamente condurre alla predisposizione di opportune prescrizioni normative e cartografiche riguardanti le aree da sottoporre a specifica regolamentazione. Esaurito il processo su esposto, è possibile procedere alla adozione dello strumento urbanistico in base alle procedure previste dalla legge urbanistica e dalle diverse leggi regionali.

Il decreto ministeriale precisa inoltre che l'individuazione e la disciplina delle aree da sottoporre a specifica regolamentazione, che si fonda su una valutazione di compatibilità tra stabilimenti ed elementi territoriali e ambientali vulnerabili, non determina vincoli all'edificabilità dei suoli, ma distanze di sicurezza. Pertanto i suoli interessati dalla regolamentazione da parte del Piano urbanistico, non perdono la possibilità di generare diritti edificatori, in analogia con altre fattispecie dell'ordinamento come, ad esempio, le distanze di rispetto cimiteriali. In altri termini, l'edificazione, secondo il decreto ministeriale, potrà essere trasferita oltre la distanza minima prescritta dal Piano, su aree adiacenti, oppure, ove lo consentano le normative di Piano, su altre aree del territorio comunale. Mentre l'analisi di quest'ultima possibilità comporta problematiche di diversa natura e di non facile soluzione che esulano tuttavia dall'argomento che stiamo trattando, vogliamo soffermarci brevemente sull'aspetto della edificabilità dell'area che potrebbe essere oggetto di interpretazioni diverse. Nella dottrina e nella prassi della pianificazione si distingue tra fasce "di rispetto" e "di arretramento", intendendo con le prime quelle aree in cui non solo è vietata l'edificazione ma anche il semplice sviluppo di densità edilizia e, con le seconde, quelle aree in cui l'edificabilità è consentita purché essa sia arretrata di una certa distanza dal bene che si intende proteggere. Le fasce di rispetto stabilite dalle varie leggi speciali

hanno ad oggetto: il demanio stradale, il demanio ferroviario, il demanio idrico, il demanio marittimo, il demanio militare, gli aeroporti, i cimiteri, le cose di interesse artistico e storico, le bellezze naturali. Le due fattispecie differiscono in ordine ad aspetti legati a problemi di diritto privato nascenti dalla variazione del valore dei terreni o immobili. Sembrerebbe quindi di poter considerare la limitazione che stiamo trattando al pari delle fasce di rispetto in cui la possibilità di esercitare il diritto di edificare non viene negato, ma solo regolamentato.



Fig. 1 - Procedura per la predisposizione dell'Elaborato Tecnico R.I.R.

### **Pianificazione urbanistica e rischio industriale**

L'entrata in vigore della Legge Regionale Toscana n. 5 del 16 gennaio 1995, muta l'attività di programmazione e pianificazione territoriale svolta da Regione, Province e Comuni.

Con questa legge per il governo del territorio viene superato il controllo gerarchico svolto dalla Regione, che aveva il compito di assicurare la legittimazione sostanziale degli strumenti urbanistici, e i Comuni e le Province divengono veri e propri "centri di responsabilità e decisione" per quanto riguarda la programmazione e la pianificazione territoriale. Ma questo nuovo e importante ruolo impone a questi enti l'onere di dimostrare che i contenuti dei propri atti di programmazione e pianificazione territoriale siano efficaci, efficienti e coerenti con i principi generali assegnati dal legislatore regionale alle attività di governo del territorio, e specificatamente con l'orientamento dell'azione dei pubblici poteri verso lo sviluppo sostenibile, garantendo la trasparenza e la partecipazione.

L'obbligo di valutare le azioni di trasformazione è esplicitamente stabilito dalla L.R. 5/95 al terzo comma dell'art.5, poiché "Le azioni di trasformazione del territorio sono soggette a preventive procedure di valutazione degli effetti ambientali previste dalla legge. Le azioni di trasformazione devono essere valutate e analizzate in base a un bilancio complessivo degli effetti su tutte le risorse essenziali del territorio".

Pertanto, la valutazione delle azioni di trasformazione del territorio è da intendersi come condizione essenziale per l'efficacia dei singoli strumenti urbanistici e parte integrante per la loro approvazione.

La L.R. 5/95, legge innovativa che riforma la pianificazione in Toscana, definisce dunque, come finalità generale della pianificazione, lo sviluppo sostenibile volto ad assicurare uguali potenzialità di crescita del benessere dei cittadini nonché a salvaguardare il diritto per le generazioni presenti e future di fruire delle risorse del territorio (l'aria, l'acqua, il suolo gli ecosistemi della flora, la città, i sistemi insediativi, il paesaggio, i documenti della cultura, i sistemi infrastrutturali e tecnologici).

Il principio di sostenibilità ambientale, che significa assumere la qualità ambientale come riferimento e obiettivo primario del governo del territorio viene assolta ad ogni livello per regolare il consumo delle risorse naturali a disposizione e assicurarne la ricostituzione, così da garantirne la disponibilità anche alle generazioni future.

Queste finalità vengono attuate attraverso diversi livelli di pianificazione urbana e territoriale che danno origine a diversi piani urbanistici e territoriali.

Ogni piano deve garantire un corretto sviluppo, e per farlo deve conoscere le risorse del territorio e prevedere interventi che non le danneggino in modo irreversibile.

In riferimento alle aree instrutturali, la conoscenza dei rischi potenziali insiti in determinate attività è necessaria non solo per determinare provvedimenti tecnici e procedure operative in grado di ridurre, per quanto possibile, sia la probabilità di accadimento sia la gravità delle possibili conseguenze degli eventi incidentali, ma anche per assicurare una corretta pianificazione urbanistica e territoriale in relazione al principio di sostenibilità ambientale. Il DM 09.05.01 incide infatti sulla pianificazione urbanistica e territoriale in quanto definisce la destinazione d'uso del territorio sulla base di due parametri:

- F = Frequenza attesa delle ipotesi incidentali (top event)
- G = Gravità degli effetti in caso di incidente (rilascio tossico, radiazioni termiche, sovrappressione, ecc.).

In funzione della coppia di valori (F,G) sopra menzionati, il DM 09.05.01 disciplina di fatto le varie destinazioni d'uso del territorio.

Ad esempio, nelle aree in cui possono manifestarsi incidenti con elevata frequenza attesa e gravi conseguenze sull'uomo, sono ammesse solo destinazioni d'uso industriali o agricole (e non residenziali o di servizio). Viceversa le destinazioni d'uso con elevato carico antropico (ad esempio un centro commerciale) sono ammesse laddove gli incidenti sono rari e/o con effetti trascurabili. A tal proposito è da precisare che il decreto non definisce alcuna frequenza minima, al di sotto della quale i top event vengono trascurati.

Anche se nella Pianificazione Territoriale, l'analisi degli elementi di rischio di un territorio, è stata più volte e sotto molteplici aspetti presa in considerazione (si pensi ai rischi sismici, idrogeologici, vulcanici, ecc.), il ricorso ad alcuni aspetti basati sulla valutazione dei rischi, che qui abbiamo voluto brevemente richiamare, è da considerare di assoluta novità e mai presa in considerazione in passato nelle metodologie generali di pianificazione seguite dagli urbanisti.

### **Gli strumenti urbanistici e il rischio industriale**

La utilità della pianificazione urbanistica e territoriale quale mezzo che disciplina l'assetto di tutto il territorio nazionale, scendendo per via di successive precisazioni, a settori sempre più circoscritti fino al nucleo minimo rappresentato da un ristretto agglomerato di organismi edilizi e infrastrutture, è ormai universalmente riconosciuta.

I principali atti che regolano la pianificazione del territorio possono così riassumersi:

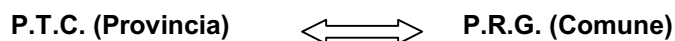
- il Piano di Indirizzo Territoriale della Regione (P.I.T.R.);
- il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia (P.T.C.P.);
- il Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.), articolato in Piano Strutturale (P.S.) e Regolamento Edilizio (R.E.);
- I Piani attuativi (strumenti urbanistici di dettaglio approvati dal Comune).

I Piani formati e approvati dall'Ente territorialmente competente, devono essere coerenti tra loro.

L'elemento più significativo che emerge da questa breve elencazione è senza dubbio il carattere gerarchico che attraversa tutto il sistema piramidale della pianificazione a partire dagli indirizzi generali forniti dalla legislazione urbanistica fino al rilascio della concessione edilizia e all'effettiva trasformazione del territorio. Sia per quanto riguarda le interazioni tra singoli piani, che giustamente vengono spesso determinate con il termine sistema "a cascata", sia per quanto riguarda il modello di funzionamento interno alla maggior parte degli strumenti urbanistici, è abbastanza semplice individuare queste gerarchie. Nel primo caso (le interazioni tra i piani) è la stessa Legge urbanistica, integrata e modificata da leggi dello Stato e regionali, che esplicita questo concetto quando rende le decisioni prese ad un determinato livello dipendenti da quelle prese dalle relative autorità superiori: i piani attuativi dipendono dal Piano Regolatore Generale, il PRG comunale dipende - almeno in Toscana - dal Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia, il PTCP dal Piano di Indirizzo Territoriale della Regione e quest'ultimo a sua volta dagli indirizzi legislativi regionali e nazionali.

Con l'introduzione dell'Elaborato Tecnico R.I.R. si può ipotizzare che il tradizionale processo di sequenzialità gerarchica sopra ricordato venga in parte abbandonato.

Almeno nel caso del PTCP e PRG viene infatti meno il principio di gerarchia dei piani urbanistici, in quanto l'attivazione delle procedure di variazione della pianificazione territoriale in rapporto alla pianificazione urbanistica prevede espressamente un tipo di processo che potremo definire a "doppio senso":



Un processo quindi che, almeno in parte, può seguire una direzione contraria: avere cioè origine dallo strumento urbanistico comunale per arrivare successivamente a modificare la pianificazione territoriale prevista nel PTCP.

In tal modo viene superato il sistema di pianificazione organizzato in modo piramidale e gerarchico, organizzando i rapporti e l'interazione fra i diversi livelli di pianificazione sulla base di una articolazione delle decisioni incentrata sulla responsabilità dei soggetti interessati.

### **Il Sistema Informativo Territoriale Comunale (S.I.T.)**

Il Comune di Rosignano M.mo si è recentemente dotato di una sofisticata cartografia informatizzata di base che rappresenta il primo passo verso la formazione di un Sistema Informativo Territoriale Comunale. Tale cartografia apporterà in futuro profonde modifiche, non tanto delle funzioni della cartografia di base in sé, quanto delle sue caratteristiche che saranno diverse da quelle tradizionali cartacee - e in particolare delle Carte Tecniche Regionali - attualmente in uso, risultando di grande utilità sia per valutare gli effetti indotti sul territorio dalle scelte di pianificazione, sia in riferimento allo studio e gestione del tipo di rischio che stiamo trattando.

La più importante innovazione riguarda il superamento del principio secondo cui la cartografia di base (si parla soprattutto delle carte in scala 1:10.000) raffiguri un tipo di rappresentazione in cui la descrizione della realtà fisica avviene unicamente attraverso delle convenzioni rappresentative. In altre parole, mentre sul tradizionale supporto cartaceo, per esempio un edificio, viene rappresentato mediante un certo tratto grafico interpretabile attraverso la legenda allegata, in una cartografia informatizzata è possibile aggiungere una

serie di informazioni: tipo di edificio, destinazione d'uso, stato di manutenzione, dati catastali, dati geometrici e perfino conoscere chi vi abita. Mediante la combinazione delle informazioni di carattere alfanumeriche con quelle grafiche è possibile costruire, non già una rappresentazione, bensì un vero e proprio modello della realtà fisica. Infatti il S.I.T. è potenzialmente capace di descrivere la realtà territoriale più accuratamente di ogni lavoro manuale, riuscendo spesso a rappresentare una serie di attribuzioni del territorio di diversa origine e disciplina che in passato assai raramente potevano essere confrontate. Il Sistema Informatico adottato, uno dei più avanzati nel campo della gestione del territorio, ha consentito inoltre di introdurre e di visualizzare su un'unica cartografia tutti i vincoli sovraordinati, di varia natura, presenti sul territorio comunale. Vincoli che coprono circa il 70% del territorio comunale di Rosignano M.mo e che lo rendono uno dei più pesantemente sottoposti a sub procedimenti di tutta la Bassa Val di Cecina; ciò in parte dovuto alle situazioni particolari del territorio (bellezze naturali, particolarità geologica, litologica, idrografica, ecc.), ed alla contemporanea presenza dell'importante polo chimico della Società Solvay (Cfr.Fig.2).



**Fig. 2 - Foto dello stabilimento Solvay visto dalla collina prospiciente**

Il centro industriale di Rosignano Sovay, che oggi conta circa 16.000 abitanti, nasce nel marzo del 1917 con lo stabilimento per la produzione di soda, grazie all'intraprendenza e lungimiranza di alcuni industriali progressisti che vollero mettere in pratica le idee scaturite dal quel movimento internazionale che vedeva nella "Città-Giardino" la forma insediativa del futuro, un modello ideale in cui le fabbriche venivano ubicate lontano dai quartieri operai spesso dotati di consistenti aree a verde e spazi aperti, in modo da favorire l'instaurazione di un legame più stretto tra gli operai e la fabbrica, e rendere possibile l'integrazione tra campagna, industria e quartieri urbani che oggi si è persa.

Per questo motivo è ancora presente a Rosignano Solvay , uno dei rari esempi italiani in cui questa visione utopica è stata portata a compimento, una grande quantità di verde lungo i viali e ampi giardini, parchi e pinete che sono la testimonianza di un impianto urbanistico sorto secondo un preciso schema formale, organizzativo e dimensionale (C.fr. Fig 3).

Questa realtà unitamente all'esigenza di lettura dei caratteri fisici, formali, funzionali di un territorio in cui si ha la contemporanea presenza di centri urbani collinari, di pianura e costieri, con attività produttive ed importanti insediamenti turistici, ha determinato la necessità di disporre non soltanto di una semplice carta di base digitale, ma di un vero e proprio modello, capace di descrivere in maniera dettagliata il "mondo reale".

L'utilizzo di tale modello consente di concepire il piano urbanistico non come semplice disegno, anche se ottenuto tramite l'impiego di un sofisticato Sistema Informatizzato, ma come insieme di dati, regole e informazioni strettamente connesse al "mondo reale", un modello globale quindi caratterizzato da una sorta di topologia totale spaziotemporale che consente di "vivere il territorio" in ogni suo aspetto; utile in futuro per studiare sistemi alternativi di organizzazione territoriale o per formulare previsioni condizionate e all'occorrenza anche fornire un valido ausilio per la simulazione di scenari incidentali.

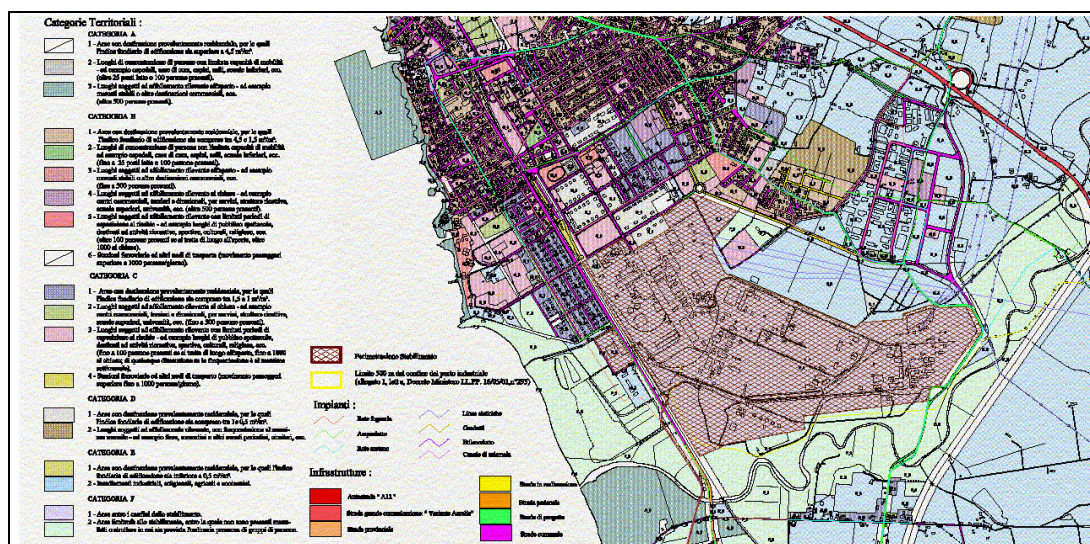




**Fig. 3 - Foto aerea di Rosignano Solvay vista dal mare**

## Individuazione degli elementi vulnerabili

Il Comune di Rosignano M.mo (LI), nell'ambito della formazione del nuovo P.R.G.C., attraverso il quadro conoscitivo del proprio PS, ha avviato uno studio specifico, prima fase prevista dal nuovo decreto per la predisposizione dell'Elaborato Tecnico R.I.R., consistente nell'individuazione degli elementi territoriali e ambientali vulnerabili, cioè degli elementi del territorio che in condizioni di rischio rilevante, per la presenza di popolazione e infrastrutture o in termini di tutela ambientale, sono individuati come specificatamente vulnerabili. La rappresentazione degli elementi territoriali vulnerabili, che verrà poi verificata e confrontata con le ulteriori informazioni fornite dal Gestore, è stata effettuata, come richiesto dal decreto, sia su base cartografica catastale che su carta tecnica regionale, e rappresenta una categorizzazione delle aree circostanti lo stabilimento in base a vari parametri tra cui l'indice di edificazione e le voci individuate dalla Tabella 1 del decreto (C.fr. Fig. 4).



**Fig. 4 - Comune di Rosignano M.mo - Elementi territoriali vulnerabili- stralcio Tav. 9**

Con la categorizzazione il territorio viene suddiviso in sei categorie da A (area densamente abitata) a F (area entro i confini dello stabilimento) in funzione dell'indice di edificazione esistente, della presenza di luoghi a concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità, di locali di pubblico spettacolo, mercati, centri commerciali, stazioni ferroviarie, aree con insediamenti industriali ed agricoli. Per ogni tipologia abitativa il decreto stabilisce delle soglie di compatibilità.



| <b>CATEGORIA A</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                 | Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia superiore a $4,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ;                                                                                                                                                                                                                        |
| 2.                 | luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità - ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (oltre 25 posti letto o 100 persone presenti);                                                                                                                                                                           |
| 3.                 | luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto - ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (oltre 500 persone presenti).                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>CATEGORIA B</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.                 | Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra $4,5$ e $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ;                                                                                                                                                                                                               |
| 2.                 | luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità - ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (fino a 25 posti letto o 100 persone presenti);                                                                                                                                                                          |
| 3.                 | luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto - ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (fino a 500 persone presenti);                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.                 | luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso - ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (oltre 500 persone presenti);                                                                                                                                                           |
| 5.                 | luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio - ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (oltre 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, oltre 1000 al chiuso);                                                                          |
| 6.                 | stazioni ferroviarie e altri nodi di trasporto (movimento passeggeri superiore a 1000 persone/giorno).                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>CATEGORIA C</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.                 | Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra $1,5$ e $1 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ;                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.                 | luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso - ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (fino a 500 persone presenti);                                                                                                                                                          |
| 3.                 | luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio - ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (fino a 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, fino a 1000 al chiuso; di qualunque dimensione se la frequentazione è al massimo settimanale); |
| 4.                 | stazioni ferroviarie e altri nodi di trasporto (movimento passeggeri fino a 1000 persone/giorno).                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>CATEGORIA D</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.                 | Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra $1$ e $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ;                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.                 | luoghi soggetti ad affollamento rilevante, con frequentazione al massimo mensile - ad esempio fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri, ecc..                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>CATEGORIA E</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.                 | Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra $1$ e $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ;                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.                 | luoghi soggetti ad affollamento rilevante, con frequentazione al massimo mensile - ad esempio fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri, ecc.                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>CATEGORIA F</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.                 | Area entro i confini dello stabilimento;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2.                 | area limitrofa allo stabilimento, entro la quale non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone.                                                                                                                                                                                                                   |

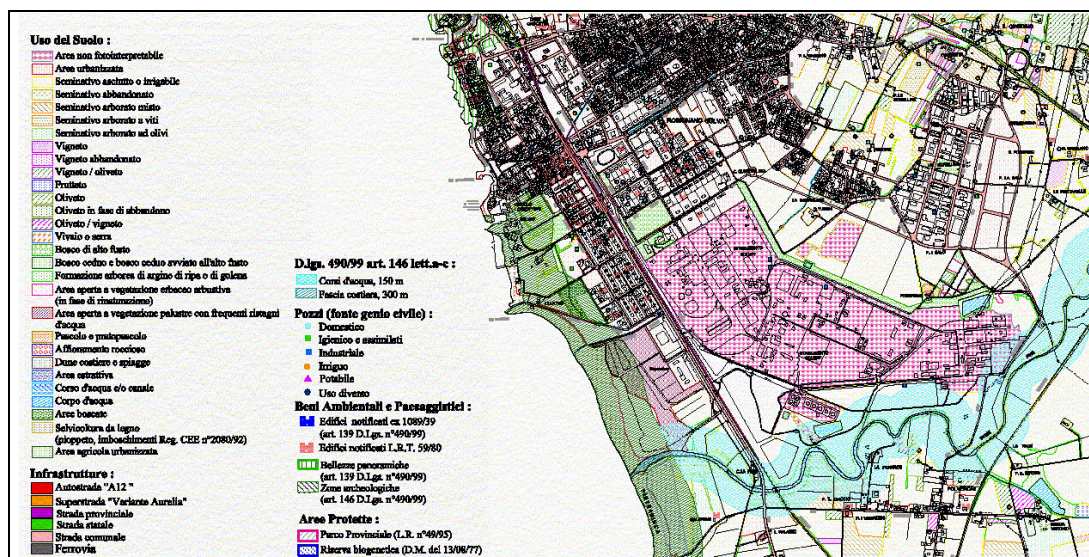
**Fig. 5 - Tab. 1 – Categorie territoriali (D.M. 9 maggio 2001)**

Non tutte le pinete di progetto però appartengono alla categoria C3, alcune sorgono in luoghi particolarmente affollati (oltre 500 persone) e appartengono alla categoria A3, altre sorgono in zone un po' meno affollate (fino a 500 persone) e appartengono alla categoria C3, infine altre sorgono in zone comprese dentro i confini dello stabilimento e quindi appartengono alla categoria F1. Si rende quindi necessario, compiere un'ulteriore sforzo di lettura del territorio.

Anche la rappresentazione degli Elementi ambientali Vulnerabili è richiesta sia su base catastale che su cartografia tecnica e rappresenta gli elementi potenzialmente interessati dal rilascio incidentale di sostanze pericolose per l'ambiente (Cfr. Fig. 6)

- aree naturali protette (Parco provinciale L.R. 49/95, Riserva Biogenetica DM. 8/77);

- risorse idriche superficiali;
- risorse idriche profonde (pozzi, fonte Genio Civile);
- uso del suolo.



**Fig. 6 - Comune di Rosignano M.mo - Elementi ambientali vulnerabili - stralcio Tav. 10**

La vulnerabilità di ognuno degli elementi considerati andrà successivamente valutata in relazione alla fenomenologia incidentale cui ci si riferisce tenendo conto del danno specifico

che può essere arrecato all'elemento ambientale, della rilevanza sociale ed ambientale della risorsa considerata, della possibilità di mettere in atto interventi di ripristino susseguentemente ad un eventuale rilascio.

Entrambi questi dati, cioè gli elementi ambientali e territoriali vulnerabili, devono essere forniti al gestore dello stabilimento il quale ha il compito di individuare successivamente le aree di danno (che coincideranno poi con le aree da sottoporre a specifica regolamentazione).

### **Rischio industriale nei porti industriali e petroliferi**

Con l'emanazione del Decreto 16 Maggio 2001 n°293 - Regolamento di attuazione della direttiva 96/82/CE, relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose - (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 165 del 18 luglio 2001), è prevista una regolamentazione dei porti industriali e petroliferi ai fini della prevenzione degli incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose, in modo da limitare le conseguenze per l'uomo e per l'ambiente, in adempimento al disposto dell'articolo 4, comma 3, del decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334.



**Fig. 7** – Il pontile della Società Solvay (Foto aerea)

Nell'allegato 1, alla lettera a) del decreto, viene esplicitamente richiesta l'elaborazione di una serie di carte tra cui quella relativa agli "Aspetti Territoriali – Territorio" in scala 1: 5.000.



A tal fine, un ulteriore passo in avanti compiuto dall'Amministrazione Comunale di Rosignano M.Mo, per quanto riguarda lo studio conoscitivo del territorio in relazione ai rischi industriali, è stato quello di elaborare una carta in cui è descritto il territorio ove è insediato il porto (pontile della Società Solvay), specificatamente entro un raggio di 500 m dai confini portuali, come richiesto dal decreto.

In tale elaborato, che risulterà utile nel seguito per la valutazione dei rischi associati, sono evidenziate le aree urbane, i siti vulnerabili quali le scuole, gli edifici di culto, le infrastrutture di collegamento ecc. (C.fr. Fig.8)

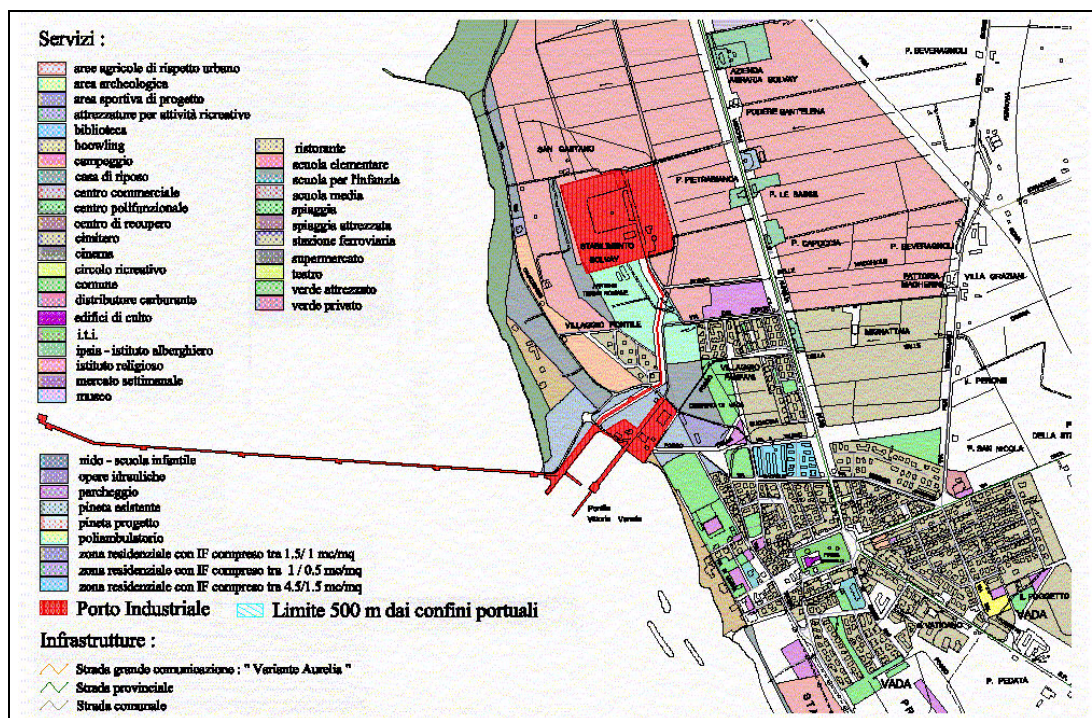


Fig. 8 - Comune di Rosignano M.mo - Aspetti territoriali, strutture ed attività del porto a) territorio- stralcio Tav. 14

### Determinazione delle aree di danno

Il danno a persone o strutture è correlabile all'effetto fisico di un evento incidentale mediante modelli di vulnerabilità più o meno complessi.

A questo proposito, occorre precisare che:

- il danno a persone o strutture è correlato all'effetto fisico di un evento incidentale mediante modelli di vulnerabilità più o meno complessi. Per cui, ai fini del controllo dell'urbanizzazione, si è ritenuta sufficientemente accurata una trattazione semplificata basata sul superamento di un valore di soglia, al di sotto del quale si ritiene convenzionalmente che il danno non accada ed al di sopra del quale, viceversa, si ritiene che il danno possa accadere;
- il danno ambientale, invece, essendo correlato alla dispersione di sostanze pericolose i cui effetti sull'ambiente sono difficilmente determinabili a priori mediante l'uso di modelli di vulnerabilità, deve essere definito secondo parametri di tipo qualitativo e ricondotto entro le due categorie del danno «significativo» o del danno «grave».

In particolare per la valutazione in oggetto la possibilità di danni a persone o/a strutture è definita sulla base del superamento dei valori di soglia espressi nella Tab. 2 del Decreto.

| Scenario<br>incidentale                                        | Elevata letalità              | Inizio letalità       | Lesioni<br>irreversibili | Lesioni<br>reversibili | Danni strutture/<br>effetti domino |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|
| <b>Incendio (1)</b><br>(radiazione<br>termica<br>stazionaria)  | 12,5 kW/m <sup>2</sup>        | 7 kW/m <sup>2</sup>   | 5 kW/m <sup>2</sup>      | 3 kW/m <sup>2</sup>    | 12,5 kW/m <sup>2</sup>             |
| <b>Bleve/Fireball (2)</b><br>(radiazione termica<br>variabile) | Raggio fireball               | 350 kJ/m <sup>2</sup> | 200 kJ/m <sup>2</sup>    | 125 kJ/m <sup>2</sup>  | 200-800 m (6)                      |
| <b>Flash-fire (3)</b><br>(radiazione termica<br>istantanea)    | LFL                           | 1/2 LFL               |                          |                        |                                    |
| <b>UVCE (4)</b><br>(sovrappressione<br>di picco)               | 0,3 bar<br>(0,6 spazi aperti) | 0,14 bar              | 0,07 bar                 | 0,03 bar               | 0,3 bar                            |
| <b>Rilascio tossico</b><br>(dose assorbita) (5)                | CL50<br>(30 min,hmn)          |                       | IDLH                     |                        |                                    |

(1) I valori di soglia sono, in questo caso, espressi come potenza termica incidente per unità di superficie esposta (kW/m<sup>2</sup>). I valori numerici si riferiscono alla possibilità di danno a persone prive di specifica protezione individuale, inizialmente situate all'aperto in zona visibile alle fiamme, e tengono conto della possibilità dell'individuo, in circostanze non sfavorevoli, di allontanarsi spontaneamente dal campo di irraggiamento. Il valore di soglia indicato per i possibili danni alle strutture rappresenta un limite minimo, applicabile a obiettivi particolarmente vulnerabili quali serbatoi atmosferici, pannellature in laminato plastico, ecc. e per esposizioni di lunga durata. Per obiettivi meno vulnerabili potrà essere necessario riferirsi a valori più appropriati alla situazione specifica, tenendo conto anche della effettiva durata dell'esposizione.

(2) Il fenomeno, tipico dei recipienti e serbatoi di materiale infiammabile pressurizzato, è caratterizzato da una radiazione termica variabile nel tempo e della durata dell'ordine di 10-40 secondi, dipendentemente dalla quantità coinvolta. Poiché in questo caso la durata, a parità di intensità di irraggiamento, ha un'influenza notevole sul danno atteso, è necessario esprimere l'effetto fisico in termini di dose termica assorbita (kJ/ m<sup>2</sup>). Ai fini del possibile effetto domino, vengono considerate le distanze massime per la proiezione di frammenti di dimensioni significative, riscontrate nel caso tipico del GPL.

(3) Considerata la breve durata di esposizione a un irraggiamento significativo (1-3 secondi, corrispondente al tempo di passaggio su di un obiettivo predeterminato del fronte fiamma che transita all'interno della nube), si considera che effetti letali possano presentarsi solo entro i limiti di infiammabilità della nube (LFL). Eventi occasionali di letalità possono presentarsi in concomitanza con eventuali sacche isolate e locali di fiamma, eventualmente presenti anche oltre il limite inferiore di infiammabilità, a causa di possibili disuniformità nella nube; a tal fine, si può ritenere cautelativamente che la zona di inizio letalità si possa estendere fino al limite rappresentato da 1/2 LFL.

(4) Il valore di soglia preso a riferimento per i possibili effetti letali estesi si riferisce, in particolare, alla letalità indiretta causata da cadute, proiezioni del corpo su ostacoli, impatti di frammenti e, specialmente, crollo di edifici (0,3 bar); mentre, in spazi aperti e privi di edifici o altri manufatti vulnerabili, potrebbe essere più appropriata la considerazione della sola letalità diretta, dovuta all'onda d'urto di in quanto tale (0,6 bar). I limiti per lesioni irreversibili e reversibili sono stati correlati, essenzialmente, alle distanze a cui sono da attendersi rotture di vetri e proiezione di un numero significativo di frammenti, anche leggeri, generati dall'onda d'urto. Per quanto riguarda gli effetti domino, il valore di soglia (0,3 bar) è stato fissato per tenere conto della distanza media di proiezione di frammenti od oggetti che possano provocare danneggiamento di serbatoi, apparecchiatura, tubazioni, ecc.

(5) Ai fini della valutazione dell'estensione delle aree di danno relative alla dispersione di gas o vapori tossici, sono stati presi a riferimento i seguenti parametri tipici:

- IDLH ("Immediately Dangerous to Life and Health": fonte NIOSH/OSHA): concentrazione di sostanza tossica fino alla quale l'individuo sano, in seguito ad esposizione di 30 minuti, non subisce per inalazione danni irreversibili alla salute e sintomi tali da impedire l'esecuzione delle appropriate azioni protettive.

- LC50 (30min,hmn): concentrazione di sostanza tossica, letale per inalazione nel 50% dei soggetti umani esposti per 30 minuti.

Nel caso in cui siano disponibili solo valori di LC50 per specie non umana e/o per tempi di esposizione diversi da 30 minuti, deve essere effettuata una trasposizione ai detti termini di riferimento mediante il metodo TNO.

Si rileva che il tempo di esposizione di 30 minuti viene fissato cautelativamente sulla base della massima durata presumibile di rilascio, evaporazione da pozza e/o passaggio della nube. In condizioni impiantistiche favorevoli (ad esempio, sistema di rilevamento di fluidi pericolosi con operazioni presidiate in continuo, allarme e pulsanti di emergenza per chiusura valvole, ecc.) e a seguito dell'adozione di appropriati sistemi di gestione della sicurezza, come definiti nella normativa vigente, il gestore dello stabilimento può responsabilmente assumere, nelle proprie valutazioni, tempi di esposizione significativamente diversi; ne consegue la possibilità di adottare valori di soglia corrispondentemente diversi da quelli di Tabella 2.

(6) Secondo la tipologia del serbatoio.

**Fig. 9 - Tabella 2 – Valori di soglia (D.M. 9 maggio 2001)**



Le autorità preposte alla pianificazione territoriale e urbanistica, nell'ambito delle rispettive attribuzioni, devono tenere conto della presenza o della previsione di elementi aventi particolare rilevanza sotto il profilo sociale, economico, culturale e storico (ad esempio, reti tecnologiche, infrastrutture di trasporto, beni culturali storico – architettonici, ecc.) che, ricadendo nelle aree di danno individuate dal gestore, sono interessate dall'evento incidentale.

La tabella 2 del decreto alla quinta colonna, definisce infatti le tipologie di scenario ed i valori di soglia relativi, per i quali ci si deve attendere un danno grave alle strutture (C.fr. Fig. 9). In questo caso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica devono prevedere prescrizioni per la realizzazione dell'opera ovvero per la protezione dell'elemento passibile di essere danneggiato.

### Scenari incidentali

Un incidente rilevante può essere definito come un avvenimento quale una emissione, incendio o esplosione risultante dallo sviluppo incontrollato nel corso di un'attività industriale comportante un serio pericolo all'uomo immediato o differito, all'interno o all'esterno dello stabilimento e/o all'ambiente coinvolgente una o più sostanze dannose.

Per gli incidenti rilevanti il decreto stabilisce determinati scenari incidentali indicando precise modalità di manifestazione dell'evento incidentale. Si noti che queste non sono fra loro mutuamente esclusive potendo uno stesso incidente comportare contemporaneamente, o in sequenza temporale stretta, più di una stessa modalità. Per ciascuna tipologia di modalità di incidente il decreto assume (C.fr. Fig. 9) delle soglie di danno entro le quali l'uomo e/o l'ambiente subiscono danni permanenti e/o reversibili.

La quantificazione delle conseguenze può essere ottenuta ricorrendo all'utilizzando di modelli matematici che, attraverso la simulazione di certi fenomeni fisici, permettono di determinare l'andamento delle variabili in gioco quali radiazione termica, sovrappressione, concentrazione di sostanze tossiche. Infine per giungere alla valutazione dei danni all'uomo, alle cose e all'ambiente si può ricorrere a modelli di correlazione dose-effetto tra le variabili fisiche e gli esseri umani, le strutture e l'ambiente.

Tra le situazioni incidentali che hanno origine negli impianti industriali è possibile identificare alcuni scenari sulla base delle peggiori condizioni iniziali e al contorno, tenendo

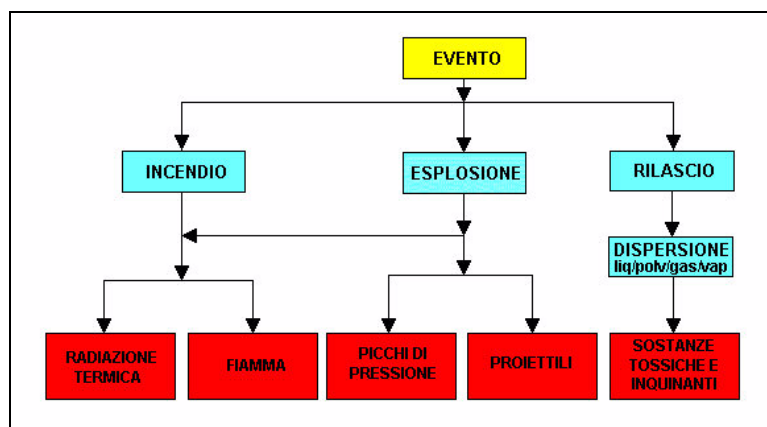


Fig.10 – Tipici scenari incidentali

conto delle generali conoscenze tecnico-scientifiche e dell'esperienza storica disponibile. Gli eventi primari che si manifestano come rilasci accidentali ed incontrollati di materia e di energia, generalmente possono essere sintetizzati in tre tipici scenari (C.fr. Fig. 10).

- dispersione di sostanze tossiche che provocano contaminazioni dell'atmosfera e del suolo;
- esplosioni che provocano picchi di pressione, proiettili, fiamma e radiazione termica;

- incendi che provocano campi di radiazione termica e fiamma.

Cercheremo nel seguito di richiamare gli aspetti principali di tali eventi, ormai ampiamente descritti in letteratura:

### Dispersione

La dispersione può essere definita come un rilascio di sostanze tossiche, infiammabili o pericolose per l'ambiente non seguito da incendio; può interessare un gas o un liquido che accidentalmente fuoriesce da un serbatoio (C.fr. Fig. 11). Può avvenire:

- in fase liquida nel suolo (evaporazione, dispersione);
- in fase liquida in acqua (evaporazione, dispersione liquido/liquido);
- in fase vapore ad alta o bassa velocità di rilascio (dispersione di nube con densità maggiore, uguale o minore dell'aria).

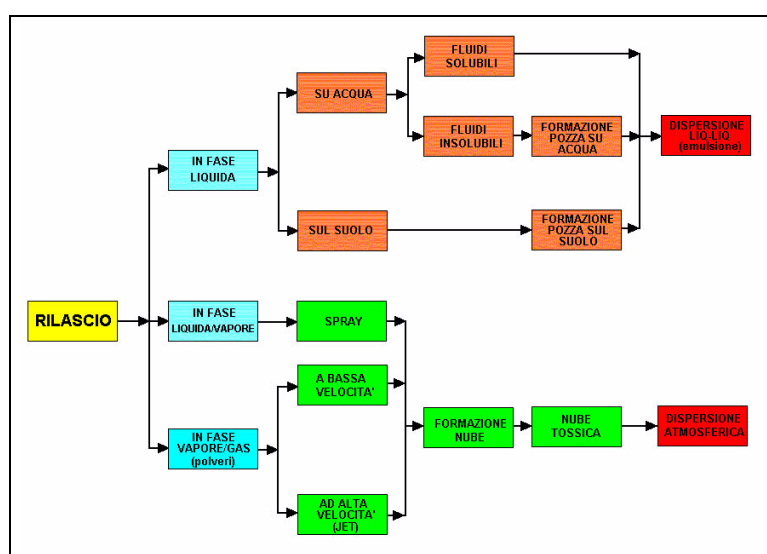


Fig. 11 - Rilascio di sostanze con successiva dispersione

A seconda dei parametri chimico fisici della sostanza (temperatura di ebollizione normale, densità e massa molare), di quelli relativi alle condizioni di contenimento (pressione e temperatura di contenimento) e di quelli ambientali (umidità relativa dell'aria, gradiente di temperatura, direzione e velocità del vento, orografia del terreno) il fenomeno potrebbe assumere diversi scenari. Se ad esempio il rilascio riguarda una sostanza in fase liquida si potrebbe avere una dispersione su acqua o suolo con problemi di inquinamento ambientali, mentre se il rilascio riguarda una sostanza in fase liquido/vapore o in fase vapore/gas (polveri) si potrebbe avere una nube di gas che si disperde nell'atmosfera, in tal caso sono rilevanti le condizioni metereologiche al momento del rilascio. Se infine la sostanza rilasciata è tossica potrebbe essere interessata un'area più o meno vasta, in tal caso rilevante è la distribuzione della popolazione in quell'area e gli effetti dovuti all'inalazione, anche se non sono da trascurare gli effetti connessi agli assorbimenti per via cutanea ed all'ingerimento della sostanza.

### Esplosione

L'esplosione può essere definita come un improvviso e violento rilascio di energia che si propaga nello spazio sotto forma di onde di pressione longitudinali con velocità non inferiori a quella del suono nell'atmosfera. In figura 12 sono riportate i diversi tipi di esplosione:

- esplosione non confinata (UVCE);
- esplosione confinata di vapori e/o polveri (CVE);
- collasso termico di recipienti (BLEVE);
- transizione rapida di fase da liquido a vapore (RPT);

Le UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion) è la sigla inglese con la quale sono indicate le esplosioni non confinate di nubi di vapori. Tali esplosioni si possono verificare a seguito di un rilascio accidentale in ambiente libero di una sostanza infiammabile che con l'aria dà origine ad una miscela esplosiva. Si ha una UVCE solo in presenza di un innesco di opportuna energia e se la miscela raggiunge concentrazioni che rientrano nei limiti di infiammabilità. In questi casi la miscela può bruciare con una velocità tale da generare onde esplosive che si propagano all'interno della stessa nube di vapore e, una volta raggiunti i confini della miscela, avanzano nell'atmosfera ambiente.

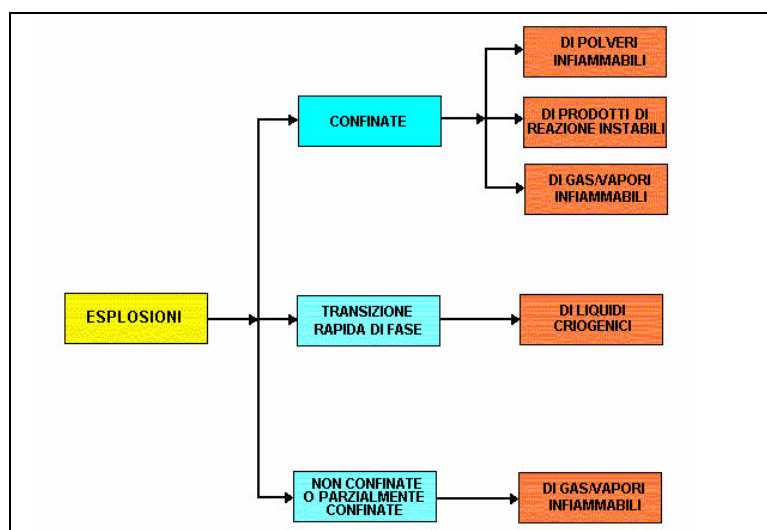


Fig. 12 – Tipi di esplosioni

L'esplosione confinata all'interno di un'apparecchiatura o di un elemento impiantistico viene indicata con l'acronimo CVE (Confined Vapour Explosion). Le esplosioni confinate si verificano quando un fluido in pressione, a causa del cedimento o della rottura catastrofica del suo contenitore, viene rilasciato improvvisamente con conseguente generazione di un'onda d'urto dovuta alla depressurizzazione. Si parla di esplosioni fisiche se il recipiente che si rompe contiene gas in pressione o liquido in pressione a temperatura minore di quella di ebollizione a pressione ambiente; nel primo caso l'onda è generata dalla rapida espansione del gas; nel secondo caso dalla rapida espansione della fase vapore presente nella sommità del recipiente.

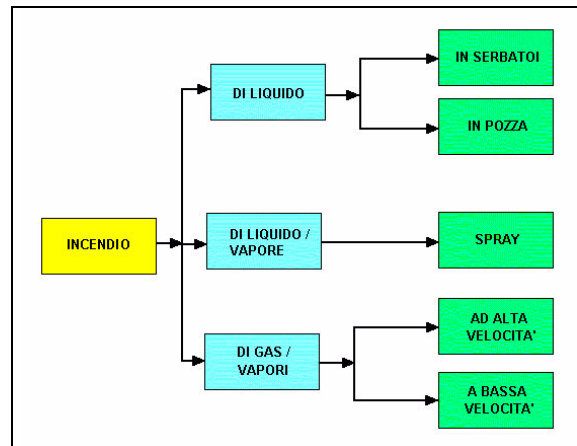
Si parla invece di BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion), ossia "Esplosione dei vapori che si espandono a causa dell'ebollizione violenta di un liquido" quando il recipiente contiene un liquido in pressione a temperatura maggiore di quella di ebollizione a pressione ambiente (surriscaldato), in tal caso l'onda d'urto è generata dalla rapida vaporizzazione del liquido dovuta al brusco abbassamento di pressione che si manifesta in seguito al cedimento del recipiente.

#### Incendio

Per incendio o combustione si intende una reazione chimica esotermica di una sostanza infiammabile con l'ossigeno che produce calore e luce. La velocità di combustione assume una importanza particolare, se essa è bassa, la miscela si limita semplicemente a bruciare. Si ha una deflagrazione se il fronte di fiamma si muove con una velocità subsonica, mentre si ha una detonazione se la velocità di combustione è maggiore di quella del suono (velocità supersonica). Nella Fig. 13 è riportata una classificazione degli incendi di interesse nella valutazione del rischio industriale; si possono distinguere i seguenti tipi:

- incendio di rilasci gassosi/vapori ad alta velocità prodotti da perdite in serbatoi pressurizzati (jet-fire);
- incendio di pozze di liquido infiammabile (pool-fire);
- incendio di recipienti (tank-fire);

- incendio di vapori emessi a bassa velocità (nubi di vapore) (flash-fire);
- incendio di vapori in espansione (palle di fuoco) (fire-ball).



**Fig. 13** – *Classificazione degli incendi*

Il jet fire si verifica in presenza di una sostanza in fase gassosa che fuoriesce in modo continuo da un recipiente in pressione e trova immediatamente un innesco in grado di accendere la miscela aria-combustibile che si forma. Le possibili conseguenze del jet fire sono dovute al calore irraggiato e al calore trasmesso per conduzione a strutture eventualmente investite dalla fiamma. La forma della fiamma dipende dal grado di miscelamento tra combustibile e aria, mentre la velocità di efflusso influenza notevolmente la lunghezza del getto e le caratteristiche della fiamma.

L'incendio di una pozza di sostanza infiammabile è chiamato in gergo tecnico Pool fire. In generale il Pool fire si verifica quando una sostanza infiammabile tenuta allo stato liquido per refrigerazione viene rilasciato su terreno o su acqua a seguito della rottura del suo recipiente e la miscela formata dall'evaporazione del liquido viene accesa da una sorgente di sufficiente energia provocando un intenso irraggiamento termico all'intorno.

L'incendio in massa di una nuvola di vapore infiammabile con effetto non esplosivo viene detto flash fire, si ha a seguito del rilascio istantaneo di una sostanza infiammabile con temperatura di ebollizione inferiore alla temperatura ambiente e conseguente fenomeno di rapida vaporizzazione detto flashing.

Se la nube non trova alcuna sorgente di innesco si diffonde nell'atmosfera propagandosi sottovento e miscelandosi con l'aria; il miscelamento continua finché non si raggiungono concentrazioni al di sotto del limite inferiore di infiammabilità. Nel caso di innesco ritardato a seconda della quantità di sostanza emessa e del grado di sconfinamento, in luogo del flash fire, può prodursi una esplosione non confinata (UVCE).

Quando la nube di vapori formatasi dopo il rilascio istantaneo trova invece un immediato innesco si ha il fenomeno del fire ball o sfera di fuoco. Anche se la durata di un fireball raramente supera i 20-30 secondi, a causa dell'intenso irraggiamento termico che si sviluppa può causare seri danni alle persone e cose.

#### **Criteri per la valutazione della compatibilità territoriale e ambientale**

Il parere di compatibilità motivata deve essere rilasciata per qualsiasi modifica del territorio comportante l'autorizzazione di:

- insediamenti nuovi;
- modifiche significative di stabilimenti esistenti;
- nuovi insediamenti o infrastrutture attorno agli stabilimenti esistenti, quali per esempio vie di comunicazione, luoghi frequentati al pubblico, zone residenziali, qualora l'ubicazione o l'insediamento o l'infrastruttura possano aggravare il rischio o le conseguenze di incidente rilevante.

La valutazione della compatibilità da parte delle autorità competenti, in sede di pianificazione territoriale e urbanistica, deve essere formulata sulla base delle informazioni acquisite dal gestore e, ove previsto, sulla base delle valutazioni dell'autorità competente di



cui all'articolo 21 del decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334, opportunamente rielaborate ed integrate con altre informazioni pertinenti.

In base alle definizioni date, la compatibilità dello stabilimento con il territorio circostante va valutata in relazione alla sovrapposizione delle tipologie di insediamento, categorizzate in termini di vulnerabilità in tabella 1 del decreto, con l'involuppo delle aree di danno, come evidenziato dalle successive tabelle 3a e 3b dello stesso decreto ministeriale. Le aree di danno corrispondenti alle categorie di effetti considerate individuano quindi le distanze misurate dal centro di pericolo interno allo stabilimento, entro le quali sono ammessi gli elementi territoriali vulnerabili appartenenti alle categorie risultanti dall'incrocio delle righe e delle colonne rispettivamente considerate.

Per la predisposizione degli strumenti di pianificazione urbanistica, le categorie territoriali compatibili con gli stabilimenti sono definite dalla tabella 3a del decreto (Cfr. Fig. 14).

Per il rilascio delle concessioni e autorizzazioni edilizie in assenza della variante urbanistica si utilizza la tabella 3b del D.M, ovviamente più restrittiva (Cfr. Fig.15 ).

| CLASSE DI PROBABILITÀ DEGLI EVENTI | CATEGORIA DI EFFETTI (*) |                 |                       |                     |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------|
|                                    | Elevata letalità         | Inizio letalità | Lesioni irreversibili | Lesioni reversibili |
| $< 10^{-6}$                        | DEF                      | CDEF            | BCDEF                 | ABCDEF              |
| $10^{-4} - 10^{-6}$                | EF                       | DEF             | CDEF                  | BCDEF               |
| $10^{-3} - 10^{-4}$                | F                        | EF              | DEF                   | CDEF                |
| $> 10^{-3}$                        | F                        | F               | EF                    | DEF                 |

(\*) Le lettere indicate nelle caselle fanno riferimento alle categorie territoriali di cui alla Tabella 1 del D.M., mentre le categorie di effetti si riferiscono ai valori di soglia di cui alla Tabella 2 del D.M

**Fig. 14 - Tabella 3a – Categorie territoriali compatibili con gli stabilimenti (D.M. 9 maggio 2001)**

| CLASSE DI PROBABILITÀ DEGLI EVENTI | CATEGORIA DI EFFETTI (*) |                 |                       |                     |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------|
|                                    | Elevata letalità         | Inizio letalità | Lesioni irreversibili | Lesioni reversibili |
| $< 10^{-6}$                        | EF                       | DEF             | CDEF                  | BCDEF               |
| $10^{-4} - 10^{-6}$                | F                        | EF              | DEF                   | CDEF                |
| $10^{-3} - 10^{-4}$                | F                        | F               | EF                    | DEF                 |
| $> 10^{-3}$                        | F                        | F               | F                     | EF                  |

(\*) Le lettere indicate nelle caselle fanno riferimento alle categorie territoriali di cui alla Tabella 1 del D.M., mentre le categorie di effetti si riferiscono ai valori di soglia di cui alla Tabella 2 del D.M

**Fig. 15 - Tabella 3b– Categorie territoriali compatibili con gli stabilimenti (D.M. 9 maggio 2001)**

La valutazione di compatibilità territoriale per tutti gli altri stabilimenti a rischio di incidente rilevante soggetti agli artt. 6 od 8, D.Lgs. n. 334/1999 (esclusi i depositi di GPL e depositi di liquidi infiammabili e/o tossici), non prevede una metodologia di tipo quantitativo.

La verifica viene quindi effettuata con un approccio metodologico di tipo semiprobabilistico che, come abbiamo visto, tiene conto degli eventi incidentali individuati per classi di probabilità e si basa su una valutazione del rischio, che, pur semplificata e parametrizzata, conduce, con un impegno non eccessivamente oneroso, ad una rappresentazione sufficientemente precisa e ripetibile del livello di rischio rappresentato dalla specifica realtà stabilimento/territorio.

Tale approccio, del resto, trova un ampio riscontro nell'applicazione dei decreti applicativi del DPR 175/88 e, in particolare:

- decreto ministeriale 15 maggio 1996 "Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di gas di petrolio liquefatto (GPL)";
- decreto ministeriale 20 ottobre 1998 "Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di liquidi facilmente infiammabili e/o tossici".

A tali decreti, che conservano piena validità, ci si deve attenere per la valutazione della compatibilità dei depositi di GPL e depositi di liquidi infiammabili e/o tossici soggetti all'art. 8 del D.Lgs 17 agosto 1999, n.334 effettuata con metodo indicizzato.

Solo nelle aree ad elevata concentrazione di stabilimenti, di cui all'articolo 13 decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334, a causa della significative interazioni tra stabilimenti diversi e tra questi e certi elementi territoriali, il decreto fa riferimento anche agli esiti dello studio integrato dell'area, necessariamente basato sulla ricomposizione dei rischi ingenerati dai vari soggetti e, quindi, su di un approccio più estesamente probabilistico.

A questo proposito, il decreto non fornisce indicazioni precise, anche se lascia sottintendere l'opportunità di ricorrere ad analisi di tipo QRA (*quantitative risk analysis*).

Per quanto riguarda la compatibilità con gli elementi ambientali il decreto, come già accennato in precedenza, definisce due categorie di danno ambientale, che tengono conto dei possibili rilasci incidentali di sostanze pericolose: significativo e grave. Quest'ultima è ritenuta incompatibile ai fini della valutazione. Tale valutazione viene effettuata dal gestore, sulla base delle quantità e delle caratteristiche delle sostanze, nonché delle specifiche misure tecniche adottate per ridurre o mitigare gli impatti ambientali dello scenario incidentale. Le due categorie di danno ambientale prese in considerazione sono così definite:

- Danno significativo: danno per il quale gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale dei siti inquinati, a seguito dell'evento incidentale, possono essere portati a conclusione presumibilmente nell'arco di due anni dall'inizio degli interventi stessi;
- Danno grave: danno per il quale gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale dei siti inquinati, a seguito dell'evento incidentale, possono essere portati a conclusione presumibilmente in un periodo superiore a due anni dall'inizio degli interventi stessi.

Nei casi di incompatibilità ambientale (danno grave) il Comune può procedere ai sensi dell'articolo 14, comma 6 del decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334, invitando il gestore a trasmettere all'autorità competente di cui all'articolo 21, comma 1 dello stesso decreto legislativo le misure complementari atte a ridurre il rischio di danno ambientale.

Nel caso di danno significativo devono essere introdotte nello strumento urbanistico prescrizioni edilizie e urbanistiche ovvero misure di prevenzione e di mitigazione con particolari accorgimenti e interventi di tipo territoriale, infrastrutturale e gestionale, per la protezione dell'ambiente circostante, definite in funzione delle fattibilità e delle caratteristiche dei siti e degli impianti e finalizzate alla riduzione della categoria di danno.

### **Conclusioni**

Lo sviluppo demografico e industriale degli ultimi decenni ha comportato uno sviluppo dell'ambiente antropico rilevante, spesso caotico, si è così verificato in più casi che stabilimenti industriali inizialmente isolati e ben articolati dal punto di vista urbanistico si siano col tempo trovati in un contesto non più compatibile. Lo strumento della zonizzazione attraverso il quale i nostri piani urbanistici e territoriali operano, alle varie scale, con la definizione dei confini delle zone produttive (zone F), non sembra essere sufficiente alla gestione delle situazioni a rischio che la localizzazione di impianti industriali comporta.

Una soluzione al problema è quello di porre alla base della pianificazione e del controllo dell'uso del territorio le metodologie di valutazione del rischio consistenti nel caratterizzare le zone intorno agli stabilimenti in base al livello di rischio in esse presenti:

fissati i criteri di accettabilità dei rischi, è quindi possibile stabilire, intorno agli impianti, zone di esclusione, vincoli sullo sviluppo dell'edilizia residenziale, dei servizi ecc. e/o prevedere interventi di modifica sugli impianti stessi, finalizzati a ricondurre i rischi a valori ritenuti accettabili, con lo scopo di assicurare la "compatibilità" tra gli stabilimenti a rischio e gli sviluppi urbani circostanti.

Il Decreto 9 Maggio 2001 n°151 rivoluziona significativamente la materia della pianificazione urbanistica in presenza di aree industriali a rischio di incidente rilevante.

Il provvedimento incide - anche se non comporta aggravii - nell'attività del gestore e, come peraltro normale in un provvedimento che riguarda la disciplina urbanistica, riguarda i cittadini direttamente interessati dall'eventuale rischio d'incidente rilevante e l'Amministrazione locale specificatamente.

Infatti in base al Decreto le Amministrazioni locali (i Sindaci) dovranno individuare e disciplinare le aree da sottoporre a specifica regolamentazione, predisponendo uno specifico Elaborato Tecnico (R.I.R.) relativo al controllo dell'urbanizzazione che renda congruenti i Piani Regolatori Generali e le loro varianti con la sicurezza dell'ambiente e della popolazione, e adottare inoltre appropriati provvedimenti affinché siano mantenute specifiche distanze tra gli impianti a rischio e tra gli stessi e le zone residenziali e quelle ambientali particolarmente vulnerabili.

La novità sta proprio nel fatto che fino ad oggi tale attività di controllo e pianificazione, in riferimento al rischio industriale, non è stata regolamentata e ha così creato situazioni di incompatibilità tra il territorio e le realtà industriali. Queste situazioni di incompatibilità hanno prodotto forti disagi sia per le aziende esistenti che in regola con la legge, intendono continuare ad operare nel contesto in cui sono ubicate, senza oneri aggiuntivi impropri, sia per il singolo cittadino che si trova inconsapevolmente a vivere in un'area dalle caratteristiche diverse da quelle attese, ed infine per l'Amministrazione Comunale che è costretta a dover gestire una realtà di forte conflittualità.

La concreta operatività del decreto ministeriale non è tuttavia priva di difficoltà, si pensi non solo al difficile rapporto - temporale e processuale - tra le articolate procedure di pianificazione urbanistica con la maggiore dinamicità di trasformazione insita nei processi e degli impianti produttivi moderni e delle potenzialità di rischio rilevante, evidenziato dal decreto stesso, che comporta una costante "lettura" del territorio, in relazione agli obiettivi di governo dello stesso, ma anche alla difficoltà di un efficace coordinamento istituzionale tra le strutture di pianificazione locali e quelle istituzionali preposte al controllo dei rischi di incidenti rilevanti, nonché alla necessaria specializzazione dei tecnici delle amministrazioni comunali preposti alle materie urbanistiche che devono occuparsi di questi aspetti.

## Bibliografia

[1] Ufficio Piano del Comune di Rosignano M.mo – *Quadro Conoscitivo (legge Regionale Toscana 16 Gennaio 1995, art. 24* – Comune di Rosignano M.Mo (LI) – Novembre 2001.

[2] Ufficio Piano del Comune di Rosignano M.mo – *Relazione allegata alle carte esplicative richieste dal Decreto Ministeriale LL.PP. 9 Maggio 2001, n. 151, e Decreto 16 Maggio 2001, n. 293* — Comune di Rosignano M.Mo (LI) – Aprile 2002.

[3] E. Galatola - I nuovi requisiti di pianificazione per le zone con stabilimenti a rischio di incidente rilevante - Il Sole-24Ore Pirola, Ambiente & Sicurezza N. 14 - 2001

[4] M. Ceccanti, L. Spagli, M. Mossa Verre - *La pianificazione del territorio nelle zone a rischio d'incidenti rilevanti* - Antincendio - Settembre 1997

[5] N. Marotta – *Industrie a rischio di incidente rilevante: il Decreto Seveso Bis*. Fire N. 4 – Maggio 2001:58-6

[6] N. Marotta – *Trasporto su strada: la normativa, i rischi, gli scenari incidentali*. Fire N. 2– Marzo 2002:24 -33