

IL CONTROLLO DELL'URBANIZZAZIONE SECONDO IL D.LGS. 334/99 UNO STRUMENTO PER GESTIRE LA COMPATIBILITÀ TRA ATTIVITÀ INDUSTRIALI E TERRITORIO

Edoardo Galatola
SINDAR s.r.l.

Corso Roma, 74 - 26900 LODI
Tel 0371-549200 fax 0371-549201
E-mail edoardo@sindarin.it
<http://www.sindarin.it>

Rita Caroselli
ASSOGASLIQUIDI

Via Pasteur 10 00144 Roma
Tel 06-54273-1 fax 06-5919633
E-mail assogas@federchimica.it

Alberto Ricchiuti, Giorgio Macchi
ANPA

Via C. Pavese – 00100 Roma
Tel 06-5007-1 fax 06-5007-2044
ricchiuti@anpa.it macchi@anpa.it
<http://anpa.it>

INDICE

SOMMARIO.....	1
1 LA NORMATIVA SUI RISCHI RILEVANTI.....	2
2 FINALITÀ DEL CONTROLLO DELL'URBANIZZAZIONE IN TEMA DI RISCHI DI INCIDENTE RILEVANTE	2
3 APPROCCIO DETERMINISTICO O PROBABILISTICO.....	2
4 L'ESPERIENZA DI ALTRI PAESI.....	2
4.1 PAESI BASSI.....	2
4.2 REGNO UNITO	2
4.3 FRANCIA.....	2
4.4 QUADRO RIASSUNTIVO DEI VARI PAESI DELLA COMUNITÀ EUROPEA.....	2
5 LA SITUAZIONE ITALIANA.....	2
5.1 IL PROCESSO DECISIONALE ATTUALE.....	2
5.2 GLI STRUMENTI NORMATIVI GIÀ EMANATI	2
6 LINEE DI TENDENZA SULLA PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE IN ITALIA	2
6.1 CONSIDERAZIONI GENERALI	2
6.2 DISTANZE DI CONSULTAZIONE.....	2
6.3 CATEGORIZZAZIONE DEL TERRITORIO	2
6.4 EFFETTI INCIDENTALI: VALORI DI SOGLIA.....	2
6.5 EFFETTI INCIDENTALI - DISTANZE DI DANNO	2
6.6 ELEMENTI UTILI AI FINI DEL PARERE IN RELAZIONE AI REQUISITI MINIMI DI SICUREZZA	2
6.7 ELEMENTI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE.....	2
6.8 ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ TERRITORIALE.....	2
7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	2
BIBLIOGRAFIA	2

SOMMARIO

Il Decreto Legislativo 17 agosto 1999 n. 334, attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose, contiene importanti novità, molte delle quali di interesse per le Amministrazioni locali.

Nel decreto si parla infatti di controllo dell'urbanizzazione, verifica dei piani regolatori, compatibilità territoriale, aree ad elevata concentrazione industriale, informazione alla popolazione, consultazione della popolazione per nuove autorizzazioni.

I Sindaci avranno il compito di verificare che i piani regolatori e le loro varianti siano congruenti con la sicurezza dell'ambiente e della popolazione e devono adottare appropriati provvedimenti affinché siano mantenute opportune distanze tra gli impianti a rischio e tra gli stessi e le zone residenziali, quelle particolarmente sensibili o frequentate dal pubblico, ecc.

Fino a quando questa attività di grande rilievo per il cittadino risultava non essere regolamentata, non veniva neanche presa in considerazione da parte delle amministrazioni locali. Si erano così create frequenti situazioni di incompatibilità tra realtà industriali adeguate al preesistente contesto urbanistico, che improvvisamente si trovavano inglobate in un contesto residenziale, se non addirittura urbano, con forti disagi sia per l'azienda, sia per chi, inconsapevolmente, veniva ad abitare in un'area dalle caratteristiche diverse da quelle attese.

Poiché alla data di redazione della presente relazione, il Decreto applicativo dell'art. 14 del D.Lgs. 334/99 non è ancora stato emanato, si procederà nella relazione stessa a fornire un quadro del problema, sia a livello comunitario che nazionale e ad individuare le principali problematiche dell'argomento in questione, salvo verificarle a testo pubblicato.

1 LA NORMATIVA SUI RISCHI RILEVANTI

In base al dettato comunitario, le Autorità competenti dei diversi Stati europei devono adottare "politiche in materia di controllo dell'urbanizzazione, destinazione e utilizzazione dei suoli e/o altre politiche pertinenti" compatibili con la prevenzione e la limitazione delle conseguenze degli incidenti rilevanti.

L'articolo 14 (controllo dell'urbanizzazione) del D.Lgs. 17 agosto 1999 n. 334 (recepimento della Direttiva 96/82/CE, cosiddetta Seveso II) prevede:

1. Entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, il Ministro dei lavori pubblici, d'intesa con i Ministri dell'interno, dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, e con la Conferenza Stato-Regioni, stabilisce, per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante che rientrano nel campo di applicazione del presente decreto, requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione territoriale, con riferimento alla destinazione e utilizzazione dei suoli che tengano conto della necessità di mantenere le opportune distanze tra stabilimenti e zone residenziali nonché degli obiettivi di prevenire gli incidenti rilevanti o di limitarne le conseguenze, per:
 - a) insediamenti di stabilimenti nuovi;
 - b) modifiche degli stabilimenti di cui all'articolo 10, comma 1;
 - c) nuovi insediamenti o infrastrutture attorno agli stabilimenti esistenti, quali per esempio, vie di comunicazione, luoghi frequentati dal pubblico, zone residenziali, qualora l'ubicazione o l'insediamento o l'infrastruttura possono aggravare il rischio o le conseguenze di un incidente rilevante.

... omissis ...

5. Sono fatte salve le concessioni edilizie già rilasciate alla data di entrata in vigore del presente decreto.
6. In caso di stabilimenti esistenti ubicati vicino a zone frequentate dal pubblico, zone residenziali e zone di particolare interesse naturale il gestore deve, altresì, adottare misure tecniche complementari per contenere i rischi per le persone e per l'ambiente, utilizzando le migliori tecniche disponibili. A tal fine il Comune invita il gestore di tali stabilimenti a trasmettere, entro tre mesi, all'autorità competente di cui all'art. 21, comma 1, le misure che intende adottare; tali misure vengono esaminate dallo stessa autorità nell'ambito dell'istruttoria di cui all'art. 21.

I Sindaci avranno il compito di verificare che i piani regolatori e le loro varianti siano congruenti con la sicurezza dell'ambiente e della popolazione e imporrà loro di adottare appropriati provvedimenti, affinché siano mantenute opportune distanze tra gli impianti a rischio e tra gli stessi e le zone residenziali, quelle particolarmente sensibili o frequentate dal pubblico, etc.

Fino ad oggi questa attività di grande rilievo per il cittadino, non essendo regolamentata, era stata del tutto disattesa. Si erano così create frequenti situazioni di incompatibilità tra realtà industriali adeguate al preesistente contesto urbanistico, che improvvisamente si trovavano inglobate in un contesto residenziale, se non addirittura urbano, con forti disagi sia per l'azienda, sia per chi, inconsapevolmente, veniva ad abitare in un'area dalle caratteristiche diverse da quelle attese.

La materia dovrà pertanto essere regolamentata con apposito decreto; poiché a tutt'oggi il decreto attuativo in oggetto non è stato però ancora emanato, si farà riferimento nel corso della presentazione allo stato della conoscenza in materia, individuando le linee di tendenza degli altri paesi.

2 FINALITÀ DEL CONTROLLO DELL'URBANIZZAZIONE IN TEMA DI RISCHI DI INCIDENTE RILEVANTE

In base al dettato comunitario ed al relativo recepimento nella normativa nazionale, scopo e obiettivo della pianificazione del territorio in prossimità di installazioni pericolose è quello di assicurare che la probabilità e le conseguenze di potenziali incidenti siano stati tenuti in considerazione quando si prendono decisioni relativamente a:

- insediamenti di stabilimenti nuovi;
- modifiche degli stabilimenti che potrebbero costituire aggravio del preesistente livello di rischio; .
- nuovi insediamenti o infrastrutture attorno agli stabilimenti esistenti, quali ad esempio, vie di comunicazione, luoghi frequentati dal pubblico, zone residenziali, qualora l'ubicazione o l'insediamento o l'infrastruttura possono aggravare il rischio o le conseguenze di un incidente rilevante.

In particolare il D.M. applicativo dell'art. 14 dovrà fornire gli elementi utili alla pubblica amministrazione per gli aspetti tecnici inerenti la conformazione di un parere sulla compatibilità tra uno stabilimento industriale e il territorio circostante.

Il parere deve essere espresso in relazione all'esigenza di assicurare sia i requisiti minimi di sicurezza per la popolazione e le infrastrutture, sia un'adeguata protezione per gli elementi territoriali sensibili al danno ambientale.

3 APPROCCIO DETERMINISTICO O PROBABILISTICO

In materia urbanistica l'approccio è sempre stato deterministico. In funzione dell'uso del territorio certe attività erano consentite o meno in modo definito.

Un tipico esempio di questo approccio è quello utilizzato per la zonizzazione acustica (D.P.C.M. 1 marzo 1991) nel quale, a fronte di un particolare uso del territorio, viene proposto uno specifico valore di pressione acustica accettabile (salvo naturalmente risolvere le situazioni di discontinuità a gradino).

Tabella 1 Limiti di accettabilità per il rumore esterno in attesa della zonizzazione del territorio comunale

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (art. 2 D.M. 2 aprile 1968 n. 1444)	65	55
Zona B (art. 2 D.M. 2 aprile 1968 n. 1444)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 2 Limiti massimi relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio per il rumore esterno

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Per sua stessa natura, però, il rischio di incidente rilevante risulta essere un concetto di tipo probabilistico, infatti, per definizione (art. 3 comma 1 punto h D.Lgs. 334/99) il rischio è “la probabilità che un determinato evento si verifichi in un dato periodo o in circostanze specifiche”.

In particolare, poiché gli eventi in questione da cui ci si vuole proteggere sono i danni alle persone o all’ambiente, il rischio può essere rappresentato matematicamente come il prodotto della frequenza di accadimento F di un certo evento per la gravità delle conseguenze C

$$R = F * C$$

Sempre nell’art. 3 del D.Lgs. 334/99 (Definizioni) si definisce pericolo, “la proprietà intrinseca di una sostanza pericolosa o della situazione fisica esistente in uno stabilimento di provocare danni per la salute umana o per l’ambiente”.

Nel concetto di pericolo (*hazard* in inglese in contrapposizione con *risk*) non si tiene pertanto conto dei sistemi di prevenzione e protezione attivi e passivi in atto (o da attuare).

Esemplificando, l’approccio deterministico si basa sul concetto di pericolo, mentre quello probabilistico su quello di rischio.

In particolare l’approccio deterministico si basa sull’*entità delle conseguenze*, ovvero sulla gravità dei potenziali incidenti indipendentemente dalla loro probabilità di accadimento. Le conseguenze degli incidenti vengono quantificate tramite il calcolo della distanza di danno (ad es. di “primo decesso”, ovvero letalità 1%). Viene valutato un certo numero di scenari “di riferimento” ed identificato il “peggior” scenario da tenere in considerazione in sede di pianificazione.

Gli approcci probabilistici utilizzano al contrario altri due criteri. Il criterio del *rischio individuale* (probabilità annua che un individuo subisca un certo livello di danno a seguito dell’esposizione ad un determinato agente) viene applicato per la protezione di ogni individuo dai rischi connessi con sostanze chimiche pericolose. Questo criterio non dipende dalla popolazione attorno all’impianto né dal numero di vittime dei potenziali incidenti, ma costituisce in realtà un livello di rischio massimo predeterminato (per esempio 10^{-6} all’anno) da non superare.

Il criterio del *rischio sociale* (probabilità che, a causa di un incidente avvenuto all’interno di uno stabilimento, un certo numero di persone perda la vita) è invece stabilito al fine di proteggere la società da incidenti “su larga scala”. Per il suo calcolo si tiene in considerazione non solo la densità di popolazione attorno all’installazione, ma anche la variazione temporale della popolazione stessa nell’arco della giornata e la possibilità di adottare misure di emergenza. Tramite questo criterio si tiene quindi anche in considerazione l’*avversione* della società nei confronti di incidenti che possono causare un elevato numero di vittime.

4 L’ESPERIENZA DI ALTRI PAESI

La pianificazione del territorio per le installazioni a rischio di incidente rilevante è un tema oggetto di dibattito ben prima dell’emanazione della Direttiva 96/82/CE, per cui criteri più o meno espliciti sono già implementati nei diversi Paesi membri.

Tra questi, alcuni avevano già stabilito procedure ben strutturate per tenere in considerazione i rischi in sede di pianificazione del territorio, per cui risulta possibile analizzarne le relative esperienze per avere un quadro di vari approcci.

4.1 Paesi Bassi

I Paesi Bassi hanno una lunga tradizione nella gestione dei rischi sia naturali che industriali [2]. Tutta la legislazione relativa al controllo dei rischi rilevanti si basa sull'approccio probabilistico. Il Rapporto di Sicurezza Esterno o ESR (External Safety Report) consegnato dal proprietario dell'impianto richiede una quantificazione del rischio, inclusa una stima della probabilità di accadimento dei vari incidenti [3].

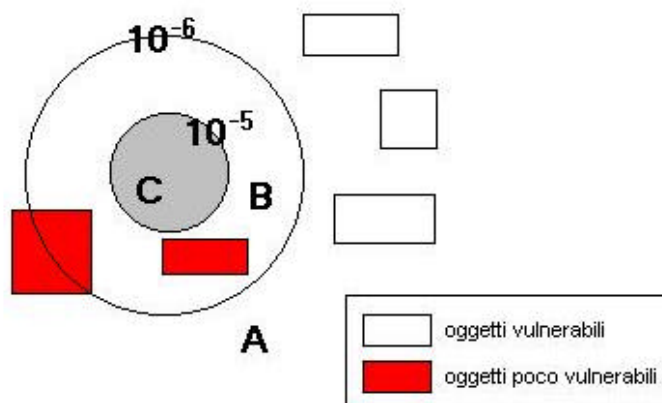
Pertanto è richiesta una completa valutazione quantitativa del rischio o QRA (Quantitative Risk Assessment). Le misure di rischio fornite sono curve di iso-rischio per il rischio individuale e diagrammi F-N per il rischio sociale. Queste misure vengono paragonate con criteri di accettabilità predeterminati rispettivamente per il rischio individuale e per quello sociale. I criteri di accettabilità per il rischio individuale e sociale sono riportati in Tabella 3 e in Figura 2

Tabella 3 Criteri di accettabilità del rischio nei Paesi Bassi

	Livello di Rischio Massimo Tollerabile Per le installazioni esistenti	Livello di Rischio Massimo Tollerabile per le nuove installazioni
<i>Rischio Individuale</i>	10^{-5} all'anno	10^{-6} all'anno
<i>Rischio Sociale</i>	$10^{-3}/N^2$ (valori più alti possono venire ammessi in situazioni particolari)	$10^{-3}/N^2$ (valori più alti possono venire ammessi in situazioni particolari)
<i>Rischio Trascurabile</i>	Applicare sempre il criterio ALARA	Applicare sempre il criterio ALARA

Il livello di Rischio Massimo Tollerabile o MTR (Maximum Tolerable Risk) per le nuove installazioni è stato fissato a 10^{-6} all'anno. Inoltre, in considerazione delle difficoltà che emergono nell'applicare le misure di riduzione del rischio sulle installazioni esistenti, il valore di MTR fissato è 10^{-5} per le installazioni esistenti. Per quanto riguarda i livelli di rischio "trascurabile", va sottolineato che nessun rischio va considerato in realtà "trascurabile" e che bisogna sempre applicare il principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable). Questo per evitare malintesi con gli operatori degli impianti circa i loro obblighi e per rispettare il desiderio della popolazione di minimizzare i rischi di origine antropica.

Figura 1 Criteri di accettabilità per il rischio individuale per nuove installazioni



In Figura 1 è possibile evidenziare che per gli oggetti vulnerabili il massimo valore accettabile è 10^{-6} all'anno (area A), per quelli poco vulnerabili è 10^{-5} all'anno (area B), mentre per l'area C possono essere accettati solo gli oggetti meno vulnerabili esentati dall'applicazione del criterio.

Tra gli oggetti vulnerabili sono classificati:

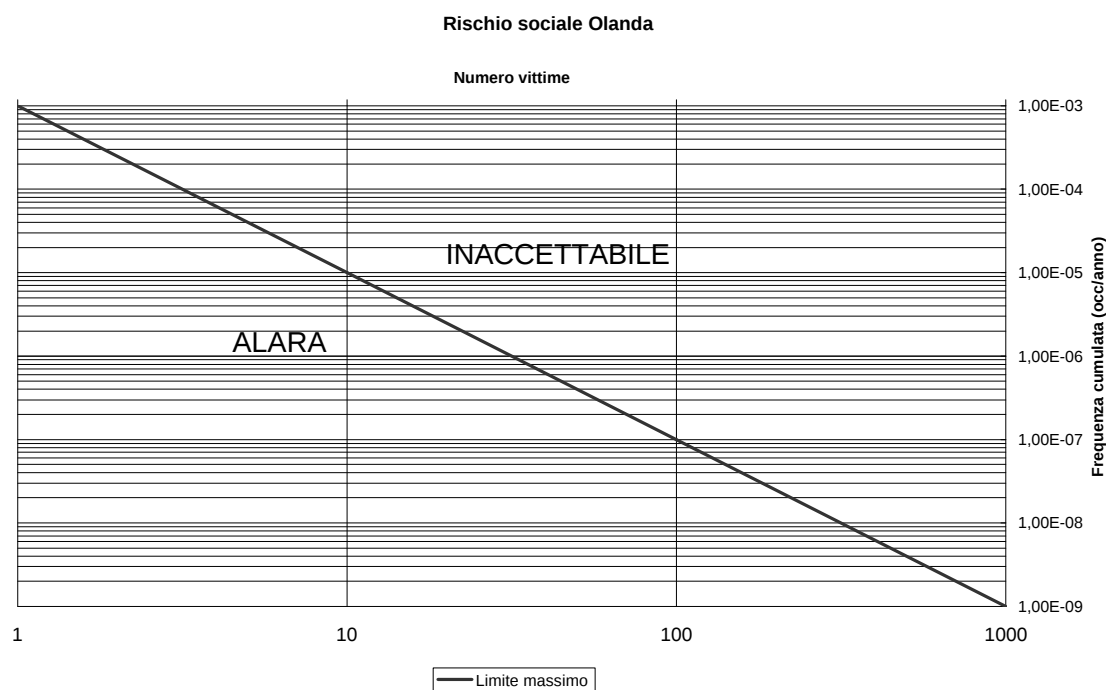
- abitazioni e aree residenziali
- ospedali e strutture sanitarie
- scuole e altre strutture di istruzione
- oggetti di alto valore strategico

Tra gli oggetti poco vulnerabili sono classificati:

- negozi ed aree commerciali
- strutture alberghiere, ristoranti, bar
- edifici industriali e commerciali
- uffici
- attività ricreative

Per quanto concerne il rischio sociale, l'MTR è stato fissato a $10^{-3}/N^2$, come mostrato nella Figura 2, ed è indice dell'avversione della società per incidenti comportanti un gran numero di vittime. Anche in questo caso non è stato determinato un livello di rischio 'trascurabile' ed è previsto l'utilizzo del principio ALARA per i valori al di là della curva di accettabilità. La Figura 2 è riferita, senza distinzioni, sia alle installazioni pericolose esistenti che a quelle nuove.

Figura 2 Criteri di accettabilità del rischio sociale nei Paesi Bassi



Se un'installazione è caratterizzata da livelli di rischio sociale eccedenti i criteri di accettabilità di cui sopra, il primo passo consiste nel cercare di ridurre il livello di rischio tramite l'adozione di alcune misure di riduzione del rischio. Qualora ciò non sia sufficiente ad abbassare il rischio ai livelli desiderati, o nel caso in cui le misure di riduzione dello stesso fossero improponibili dal punto di vista finanziario, spesso l'obiettivo viene raggiunto tramite l'adozione di un'area di sicurezza nella quale non sono consentiti sviluppi quali abitazioni, scuole, ospedali, ecc. La Tabella 4 offre una descrizione del sistema di suddivisione in zone (o *zoning*) adottato.

Tabella 4 Zonizzazione di sicurezza nei Paesi Bassi

Attività pericolose	Nessuno oggetto vulnerabile entro	Nessun oggetto poco vulnerabile entro
Stabilimenti soggetti alla Direttiva Seveso	Curva rischio individuale 10^{-6}	Curva rischio individuale 10^{-5}
Scali ferroviari	Curva rischio individuale 10^{-6}	Curva rischio individuale 10^{-5}
Banchine di carico/scarico	Curva rischio individuale 10^{-6}	Curva rischio individuale 10^{-5}
Stazioni rifornimento GPL	80 m dal punto di carico	20 m dal punto di carico
Stoccaggio pesticidi	20-235 m ^a	20-145 m ^a
Stoccaggio prodotti chimici	20-235 m ^a	20-145 m ^a
Metanodotti alta pressione	5-20 m ^b	5-20 m ^b
Condotte idrocarburi	5-16 m ^b	5-16 m ^b

Più recentemente, inoltre, sono stati precisati i seguenti criteri

Aree comprese entro la curva di iso-rischio $5 \cdot 10^{-5}$: non è permesso nessun nuovo sviluppo abitativo, le abitazioni esistenti vengono demolite

Aree comprese entro la curva di iso-rischio 10^{-5} : non è permesso nessun nuovo sviluppo abitativo; le abitazioni esistenti possono venire sostituite con delle nuove

Aree comprese entro la curva di iso-rischio 10^{-6} : adozione di una politica di gestione del rischio globale; si fissano restrizioni per la costruzione di nuove abitazioni, si tiene in considerazione il rischio sociale

In aree ancora più vaste e con valori di rischio di poco superiori a 10^{-6} esistono alcune restrizioni per la costruzione di nuove abitazioni

Per quanto riguarda i rischi ambientali, infine, è in corso uno studio per fornire strumenti atti a valutare tali rischi (inquinamento acque superficiali e sotterranee) [4].

4.2 Regno Unito

Gli Enti coinvolti nel processo decisionale sono due: le autorità pianificatrici locali e l'HSE (*Health and Safety Executive*), l'autorità competente per l'applicazione della Direttiva "Seveso" [1]. Le autorità locali, oltre a fare le proposte per i nuovi piani di sviluppo e per l'ubicazione delle nuove installazioni, sono anche responsabili della decisione finale. L'HSE ha un ruolo "di supporto" in quanto fornisce la propria consulenza sugli aspetti connessi con la sicurezza. Deve essere consultato per tutte le domande di autorizzazione a svolgere attività pericolose, si esprime circa l'opportunità o meno di consentirla per quanto riguarda il solo aspetto della sicurezza, ma non ha la facoltà di determinare la decisione finale presa dalle autorità competenti in materia di pianificazione.

L'approccio adottato consiste nell'effettuare una distinzione tra i diversi utilizzi del territorio in quanto, secondo l'opinione dell'HSE [5], ai diversi sviluppi dovrebbero essere applicati diversi tipi di criteri di rischio a seconda della vulnerabilità dello sviluppo (in termini di numero di persone potenzialmente presenti nello stesso). Le tipologie di sviluppo sono state suddivise in quattro categorie come mostrato in Tabella 5.

^a La distanza di sicurezza dipende dalle dimensioni dello stoccaggio (m^3) e dal sistema di protezione antincendio

^b La distanza di sicurezza dipende dal diametro e dal tipo di idrocarburo

Tabella 5 Categorie di sviluppo secondo la suddivisione fatta dall'HSE (UK)

Cat.	Descrizione	Dimensione	Evacuazione	Tempo di permanenza (ore/giorno)
A	Abitazioni, alberghi o luoghi di soggiorno	Piccola	Difficile	24 ore
B	Luoghi di lavoro con meno di 100 persone, parcheggi, fabbriche, uffici	Grande	Facile	Breve (8 ore)
C	Rivendite al dettaglio, luoghi di ritrovo o centri di divertimento	Molto grande	Difficile	Breve (12-16 ore)
D	Strutture molto vulnerabili o di dimensioni molto grandi (ospedali, scuole, etc.)	Molto grande	Molto difficile	24 ore

Dopo avere effettuato le proprie valutazioni e i propri calcoli, l'HSE definisce una "distanza di consultazione" cui far riferimento per qualunque domanda di sviluppo in materia di sicurezza e salute della popolazione. [6]

Il rapporto di sicurezza richiesto dalla Direttiva Seveso è solo uno degli strumenti utilizzati per la valutazione del rischio. Queste "distanze di consultazione" possono variare da poche decine di metri per un piccolo contenitore di gas fino a 2 chilometri per una installazione importante che utilizza gas tossici. Alcune tipiche "distanze di consultazione" sono illustrate nella Tabella 6. Le "distanze di consultazione" vengono inserite nei piani di sviluppo locali, in alcuni casi leggermente modificate per potere farle coincidere con i confini di aree edificate.

Tabella 6 Distanze di consultazione nel Regno Unito

Sostanza	Grandezza massima del serbatoio (t)	Distanza di consultazione (m)
GPL, conservato a una pressione più elevata di 1.4 bar assoluta	25-40	300
	41-80	400
	81-120	500
	121-300	600
	>300	1000
	≥ 25, solo in cilindri o piccoli serbatoi con capacità max 5 t	100
GPL, conservato in stato di refrigerazione a una pressione di 1.4 bar assoluta o meno	≥ 50	1000
Fosgene	≥ 2	1000
Cloro	10-100	1000
	>100	1500
Acido fluoridrico	≥ 10	1000
Triossido di zolfo	≥ 15	1000
Acrilonitrile	≥ 20	250
Acido cianidrico	≥ 20	1000
Disolfuro di carbonio	≥ 20	250
Ossigeno liquido	≥ 500	500
Anidride solforosa	≥ 20	1000
Bromo	≥ 40	600
Ammoniaca, anidra o come soluzione contenente più del 50% in peso di ammoniaca	≥ 100	1000
Idrogeno	≥ 2	500
Ossido di etilene	5-25	500
	>25	1000
Ossido di propilene, stoccaggio a pressione atmosferica	≥ 5	250

All'interno di queste "distanze di consultazione" è necessario consultare l'HSE prima di autorizzare certi tipi di sviluppo. Questi includono qualsiasi progetto residenziale o comunque qualunque realizzazione avente più di 250 m² di superficie per la vendita al dettaglio, 500 m² per gli uffici e 750 m² per una attività industriale. Inoltre, l'HSE andrebbe consultato anche qualora altri tipi di sviluppo comportino un aumento del numero di persone all'interno della "distanza di consultazione".

Nel valutare il rischio, è anche importante esaminare chi sarà il tipico utente della struttura progettata. In linea di principio si può fare una distinzione tra le strutture utilizzate quotidianamente dalle stesse persone (abitazioni, scuole, luoghi di lavoro) e quelle utilizzate irregolarmente o solo una volta (supermercati, centri di divertimento, alberghi). Per la prima categoria bisogna prendere in considerazione sia il rischio individuale che quello sociale, per la seconda solo il rischio sociale. Per le strutture usate quotidianamente occorre anche tenere conto del comportamento dell'utente.

L'HSE ha suddiviso gli sviluppi in quattro categorie sulla base di diversi fattori che determinano i livelli di rischio. Questi fattori includono:

- la implicita vulnerabilità della popolazione esposta (giovani, adulti sani, anziani, invalidi ecc.),
- la percentuale di tempo passato da un individuo nella struttura (casa, luogo di lavoro, negozio, ospedale, centro di divertimento ecc.),
- il numero di persone potenzialmente presenti nella struttura,
- la probabilità che le persone siano all'interno o all'esterno degli edifici e, in quest'ultimo caso, la possibilità di trovare un rifugio (casa, vivaio, stadio calcistico, cinema ecc.)
- la facilità di evacuazione o altre misure di emergenza e
- la struttura degli edifici (altezza, materiali, ventilazione ecc.).

Le quattro categorie di sviluppo corrispondenti a quattro livelli di sensitività sono:

- strutture pubbliche altamente vulnerabili (scuole, ospedali, ospizi ecc.) o molto grandi (stadi sportivi o altre strutture con più di 5000 m² di superficie o capaci di accogliere più di 1000 persone all'aperto).
- strutture residenziali (abitazioni, alberghi, soggiorni di vacanze),
- centri di attrazione pubblica (negozi di almeno 250 m² di superficie, strutture collettive e di divertimento con una superficie di almeno 100 m²) e
- strutture a bassa densità (piccole industrie, campi di gioco all'aperto ecc. con non più di 100 occupanti e parcheggi per meno di 200 veicoli).

Il parere fornito dall'HSE dipende dal tipo di sviluppo progettato e dalla sua distanza dall'installazione. Sulla base del livello esistente di rischio per la popolazione, l'area attorno all'installazione è suddivisa in sottozone: interna, intermedia e esterna. I criteri per la definizione di queste tre zone variano a seconda del tipo di rischio esaminato. La Tabella 7 indica i metodi di valutazione del rischio utilizzati e la suddivisione effettuata per il caso del rilascio tossico di sostanze pericolose, di radiazione termica e di esplosione.

Tabella 7 Definizione delle zone di sicurezza effettuata dall'HSE

Tipo di rischio	Rilascio tossico	Radiazione termica	Esplosione
Approccio alla valutazione del rischio	Probabilistico (QRA)	Stima delle conseguenze	Stima delle conseguenze
Zona interna	10 ⁻⁵ all'anno di essere esposti a una dose pericolosa	Raggio di una sfera di	600 mbar
Zona intermedia	10 ⁻⁶ all'anno	1000 Unità di dose termica	140 mbar
Zona esterna	3 10 ⁻⁷ all'anno	500 Unità di dose termica	70 mbar

All'interno di queste sotto-zone i giudizi relativi a progetti di sviluppo appartenenti alle quattro categorie sopracitate vengono formulati sulla base della Tabella 8 [10]. Nel caso di rischi rilevanti complessi vengono effettuate valutazioni specifiche per il sito in esame, mentre per i casi "semplici" quali il GPL si sono stabilite linee-guida generiche. Ad esempio per un sito nel quale è immagazzinato GPL in quantità non superiore a 120 t la zona interna si estende entro un raggio di 125 m, quella intermedia tra 125 e 140 m, mentre quella esterna fino a 400-500 m di distanza.

Tabella 8 La politica di pianificazione dell'HSE all'interno delle zone di consultazione

Categoria dello sviluppo	Zona interna Rischio individuale >10 ⁻⁵	Zona intermedia Rischio individuale >10 ⁻⁶	Zona esterna Rischio individuale >3*10 ⁻⁷
Strutture pubbliche altamente vulnerabili o di grandi dimensioni (scuole, ospedali, ospizi, stadi sportivi)	Vietare lo sviluppo	Necessità di compiere analisi specifiche	Necessità di compiere analisi specifiche
Strutture residenziali (abitazioni, alberghi, luoghi di soggiorno)	Vietare lo sviluppo	Necessità di compiere analisi specifiche	Permettere lo sviluppo
Centri di attrazione pubblica (negozi di grande superficie, strutture collettive e di divertimento)	Necessità di compiere analisi specifiche	Necessità di compiere analisi specifiche	Permettere lo sviluppo
Strutture a bassa densità (piccole industrie, campi di gioco all'aperto)	Permettere lo sviluppo	Permettere lo sviluppo	Permettere lo sviluppo

4.3 Francia

Anche la Francia ha recentemente integrato il concetto di rischio industriale nelle procedure di pianificazione del territorio [1]. Secondo quanto specificato nella revisione del 1987 del codice di pianificazione comunale, le autorità locali hanno l'obbligo di tenere in considerazione i rischi nel redigere, modificare e rivedere i piani di sviluppo del territorio o POS (Plan d'Occupation des Sols). Il POS viene redatto dal Sindaco di ogni Comune, il quale definisce le regole generali per l'utilizzo del territorio. Nel preparare il Piano, il Comune si serve del supporto del Prefetto. Quest'ultimo indica al Sindaco le regole e le informazioni a livello nazionale. Pur avendo un ruolo di consulenza, il Prefetto dispone anche di alcuni poteri. Il Prefetto può infatti annullare le decisioni prese da un Sindaco qualora giudichi che i rischi industriali non siano stati tenuti sufficientemente in considerazione nello sviluppo del POS. Inoltre, le nuove installazioni e gli ampliamenti di quelle esistenti richiedono l'autorizzazione del Prefetto.

In Francia viene utilizzato un approccio deterministico per la valutazione dei rischi industriali. Questo approccio dà più importanza alle conseguenze di eventuali incidenti che alla probabilità di accadimento degli stessi, e stima i livelli di rischio sulla base di incidenti comuni di riferimento per i diversi tipi di sostanze pericolose. La Francia è stata spinta ad adottare questo approccio al fine di eliminare le incertezze correlate con la determinazione di alcuni dati e parametri del QRA (tassi di guasto, ecc.). La posizione presa dalla Francia è infatti la seguente: il solo approccio accettabile e tecnicamente fondato per effettuare una informazione del pubblico circa il rischio (quale parte di un sistema di controllo dello sviluppo urbano) è di "prendere in esame tutti i possibili scenari incidentali, ivi inclusi quelli che causano le peggiori conseguenze ipotizzabili, determinare i massimi effetti e presentare tali scenari al pubblico ed ai propri rappresentanti eletti" [7].

In questo contesto, la procedura applicata in Francia per l'ubicazione delle nuove installazioni è delineata nella maniera seguente:

- Il proprietario dell'impianto stimale conseguenze di un certo numero di scenari di riferimento, basate principalmente sulle esperienze passate e sulle analisi statistiche degli incidenti passati. Nella Tabella 9 sono illustrati degli scenari di riferimento applicabili ai diversi tipi di impianti.
- Il proprietario dell'impianto ha anche l'obbligo di valutare altri scenari, non compresi nella Tabella 9, che sono in grado di causare conseguenze paragonabili o peggiori a quelle dello scenario di riferimento "peggiore". In questo contesto possono venire esaminati incidenti specifici di alcune categorie atipiche di installazioni.
- I calcoli delle conseguenze degli scenari incidentali esaminati vengono consegnati, insieme ad altri dati riguardanti l'installazione, al Prefetto che li deve valutare. Il Prefetto può richiedere al proprietario dell'impianto di includere altri scenari nel Rapporto di Sicurezza. Peraltro nella realtà non succede che vengano valutati scenari decisamente non realistici.

- Sulla base dei risultati dei calcoli e del tipo di sviluppo dell'area, il Prefetto può concedere il permesso edilizio della nuova installazione o chiedere che siano prese delle misure supplementari.
- Il Prefetto può imporre delle condizioni quali la determinazione di distanze di separazione tra l'installazione e l'area residenziale, di misure di emergenza, ecc. Occorre sottolineare che per le nuove installazioni ad alto rischio il Prefetto può introdurre condizioni riguardanti i servizi pubblici che potrebbero includere l'obbligo per il proprietario di pagare una somma quale "forma di compensazione". Questo può succedere nei casi per i quali una zona del territorio, precedentemente destinata allo sviluppo urbano, si trova ad essere inclusa nella zona di restrizione a causa della nuova fonte di rischio.
- Tutte queste procedure sono sottoposte a dibattito pubblico.

Tabella 9 Scenari di riferimento per l'approccio deterministico (Francia).

Scenario	Applicabile al tipo di impianto	Effetti studiati	Criteri corrispondenti alla comparsa delle prime vittime	Criteri corrispondenti alla comparsa dei primi effetti irreversibili
A: BLEVE	Gas combustibili liquidi	Radiazione termica Sovrappressione	5 kW/m ² 140 mbar	3 kW/m ² 50 mbar
B: UVCE	Gas combustibili liquidi	Sovrappressione	140 mbar	50 mbar
C: Perdita totale istantanea di contenimento	Serbatoi contenenti gas tossici liquidi/non liquidi	Dose tossica	Basata su LC 1 % e tempo di esposizione (passaggio della nube).	Basata su IDLH e tempo di esposizione (passaggio della nube).
D: Rottura istantanea della condotta più grande, avente come conseguenza la più alta portata di massa	Installazioni con gas tossici, nelle quali il contenimento e' progettato per resistere a danni esterni o reazioni interne di prodotti	Dose tossica	Basata su LC 1% e tempo di esposizione (durata della fuoriuscita)	Basata su IDLH e tempo di esposizione (durata della fuoriuscita)
E: Incendio nel serbatoio più grande, esplosione della fase gassosa per serbatoi a tetto fisso, Sfere di fuoco e espulsione di prodotti roventi a causa di traboccamento	Grandi serbatoi contenenti liquidi infiammabili	Radiazione termica Sovrappressione Espulsione di missili e originati dalle esplosioni ³	5 kW/m ² 140 mbar	3 kW/m ² 50 mbar
F: Esplosione della più grande massa di esplosivo presente o esplosione dovuta a reazione	Immagazzinamento o uso di esplosivi	Radiazione termica Sovrappressione Espulsione di missili e di prodotti originati dalle esplosioni	5 kW/m ² 140 m bar	3 kW/m ² 50 mbar

Dalla valutazione degli scenari di riferimento esaminati vengono derivate due zone [7]:

- Zona Z1, più vicina all'installazione ed ottenuta applicando i criteri per il rischio di morte riportati nella Tabella 9
- Zona Z2, più grande, include la zona Z1 ed è ottenuta applicando i criteri per gli effetti irreversibili riportati nella Tabella 9.

Lo scopo del processo di valutazione e autorizzazione è quello di assicurarsi che esista "compatibilità" tra le installazioni pericolose e gli sviluppi a urbani circostanti. Ciò significa che viene concessa l'autorizzazione per una nuova installazione solo se questa è compatibile con il tessuto residenziale esistente; similmente la proposta per un nuovo piano di sviluppo del territorio è accettata solo se non esistono incompatibilità con le installazioni pericolose esistenti. La compatibilità dipende ovviamente dal tipo di sviluppo proposto nel Piano. Per questo motivo gli sviluppi urbani sono stati suddivisi in diverse categorie, principalmente sulla base della densità di popolazione. Nella Tabella 10 sono riportate le varie categorie di sviluppo urbano unitamente alle possibili "raccomandazioni" del Prefetto.

Tabella 10 Piani locali francesi: categorie di sviluppo

Cat.	Descrizione	Zona interna (Z1)	Zona esterna (Z2)
1. Abitazioni ed edifici pubblici			
A	Edifici a più piani	NO	NO
B	Edifici che accolgono il pubblico	NO	NO
C	Aree sportive prive di edifici aperti al pubblico	NO	PERMESSO (bassa densità di popolazione)
D	Strutture residenziali (con un basso fattore di occupazione)	NO	PERMESSO (bassa densità di popolazione)
E	Ampliamenti inferiori a 20 m² di abitazioni preesistenti	PERMESSO	PERMESSO
F	Modifiche di abitazioni esistenti o uffici senza ampliamenti o variazioni di utilizzo	PERMESSO	PERMESSO
II. Sviluppi di tipo industriale		Le restrizioni dipendono dal tipo di attività, numero di dipendenti e rischio di "effetti-domino"	
III. Vie di comunicazione			
a	Strade con un traffico di più di 2000 veicoli al giorno e principali ferrovie per il trasporto di passeggeri	NO	NO
b	Strade con un traffico di meno di 2000 veicoli al giorno e ferrovie per il trasporto di passeggeri	NO	PERMESSO
c	Strade di accesso alle installazioni o zone industriali e ferrovie che non trasportano passeggeri	PERMESSO	PERMESSO

Nella zona Z1 sono consentiti solo sviluppi del tipo "Abitazioni e edifici pubblici" che non comportino un aumento di densità di popolazione. In quella Z2 sono autorizzati solo sviluppi a bassa densità, cioè quelli del tipo "Abitazioni e edifici pubblici" ad eccezione degli edifici a più piani e degli edifici che accolgono pubblico.

In queste zone sono poi autorizzate installazioni industriali a patto che le seguenti condizioni siano soddisfatte:

- Limitato numero di personale nelle installazioni vicine
- Compatibilità tra le diverse attività industriali
- Possibilità di effettuare addestramento per le situazioni di emergenza e di equipaggiare il personale delle installazioni vicine.

Tabella 11 Abitazioni ed edifici pubblici consentiti nelle zone di pianificazione (Francia)

	Zona Z1	Zona Z2
Categoria di sviluppo consentita	E, F	C, D E, F

4.4 Quadro riassuntivo dei vari Paesi della Comunità Europea

Con il recepimento della Direttiva 96/82/CE la situazione normativa dei paesi membri della Comunità Europea è in rapida evoluzione.

Può essere utile comunque avere un quadro d'insieme, fotografato prima dell'entrata a regime dei vari recepimenti nazionali [15].

Tabella 12 Quadro d'insieme della situazione della pianificazione territoriale nella Comunità

Paesi	Approccio probabilistico (rischi)	Approccio deterministico (conseguenze)	Criteri di pianificazione già implementati	Criteri di pianificazione in corso di sviluppo
Austria				X
Belgio	X	X		X
Danimarca	X			X
Finlandia		X		
Francia		X	X	
Germania		X	X	
Grecia				X
Irlanda				X
Italia				X
Lussemburgo		X	X	
Paesi Bassi	X		X	
Portogallo				X
Spagna		X		X
Svezia		X		X
Regno Unito	X		X	

5 LA SITUAZIONE ITALIANA

5.1 Il processo decisionale attuale

Allo stato attuale [8] qualsiasi istruttoria di concessione per l'autorizzazione di nuovi insediamenti produttivi presuppone l'esistenza di diversi strumenti di controllo a cui sia il privato per costruzioni residenziali, sia l'industria, dovrà attenersi/uniformarsi:

1. il Piano Territoriale di coordinamento;
2. il Piano Regolatore Generale (o il P. Fabbricazione);
3. il Regolamento Edilizio locale;
4. il Regolamento d'igiene locale;
5. uno strumento di pianificazione attuativa (Piano Particolareggiato, Piano di Lottizzazione, Piano di Zona, Piano di Recupero, Piani per l'edilizia economica popolare - Peep, Piano degli Insediamenti Produttivi - PIP)
6. un Programma Pluriennale di Attuazione, che prevede una programmazione economica e le priorità degli interventi da realizzare.

Se si considera che il Piano Territoriale di coordinamento, introdotto dalla Legge 1150/42 ha avuto applicazioni molto limitate, ne consegue che lo strumento principe, attualmente, risulta essere il Piano Regolatore Generale.

Il PRG prevede la suddivisione del territorio comunale in zone omogenee (cosiddetta zonizzazione); per ciascuna zona sono ammesse determinate destinazioni d'uso degli edifici e limitate forme di intervento.

L'attuazione delle previsioni di piano avviene, a seconda delle zone, per procedimenti concessivi e autorizzativi, o previa approvazione di piani particolareggiati o esecutivi cui segue poi il normale procedimento autorizzativo.

I piani esecutivi prevedono in generale due tipi di prescrizioni, rivolte le une ai privati (masse, altezze, lottizzazione), le altre alle opere di interesse pubblico (strade, spazi destinati ad opere di interesse pubblico).

La natura di esecutività del PRG prescrive che il piano esecutivo debba sviluppare i dettagli delle direttive del PRG stesso e non contraddirli, ma la legislazione speciale per l'edilizia residenziale pubblica, per i piani degli insediamenti produttivi ed altre ancora, ha introdotto moltissimi casi di deroga.

La Tabella 13, che segue, sintetizza i rapporti tra zonizzazione funzionale, limiti di densità edilizia, interventi ammessi, strumenti di pianificazione esecutiva e iter autorizzativo.

Tabella 13 Zonizzazione funzionale del PRG

zona	limiti densità edilizia	strumenti di pianificazione esecutiva	iter autorizzativo
A centro storico	= preesistente; nel caso di nuove costruzioni 50% densità media e 5 m ³ /m ²	non sempre necessario PdR - Peep	Autorizzazione nullaosta soprintendenza
B territorio totalmente o parzialmente edificato (S.cop.>12,5%) (t >1,5 m ³ /m ²) <>A	sono stabilite in sede di formazione dei piani, oscillano tra i 5 m ³ /m ² per comuni <50.000 abitanti e i 7 m ³ /m ² per comuni >200.000 abitanti	quasi mai necessario	Autorizzazione concessione
C zona di espansione (S.cop.< 12,5 %) (t< 1,5 m ³ /m ²)	sono stabilite in sede di formazione dei piani	sempre necessario PdL PdZ Pp	autorizzazione concessione lottizzazione
D nuovi insediamenti industriali		non sempre necessario Pp PIP	Concessione autorizzazione produttiva
E uso agricolo <> C	0,03 m ³ /m ²		
F Attrezzature ed Impianti di interesse generale		quasi mai necessario	Concessione autorizzazione

Nelle zone A e B si interviene per mezzo di richiesta di concessione o autorizzazione, mentre nelle zone C e D è necessario, prima di richiedere la concessione, che sia redatto un strumento di pianificazione particolareggiata esecutiva, che deve specificare modi e limiti delle costruzioni.

Mentre i piani di lottizzazione possono essere redatti dalla amministrazione stessa o presentati sotto forma di domanda di concessione a procedere con una lottizzazione, i PIP sono piani di esclusiva competenza comunale. I PIP, introdotti dalla Legge 865/71, possono andare in deroga alle prescrizioni del PRG e la loro approvazione costituisce approvazione di variante al PRG. 'ton è prevista l'approvazione della Regione.

Schematizzando, è possibile suddividere le tipologie degli edifici presenti sul territorio in tre grandi "Classi", caratterizzate dalla destinazione d'uso:

Tabella 14 Suddivisione delle zone funzionali in classi

a.	Edifici a destinazione residenziale	Abitazioni, negozi, uffici	Zone funzionali A-B-C
b.	Edifici a destinazione collettiva	Scuole, ospedali, alberghi, asili, centri direzionali, uffici pubblici, ospizi, centri sportivi	Zone funzionali A-B-F
c.	Edifici a destinazione produttiva	Industri o assimilabili, servizi per le industrie	Zona funzionale D

a. Edifici a destinazione residenziale

Sono ammessi nelle zone funzionali A,B,C.

Nonostante si escluda la loro edificazione in zone destinate all'industria, non esiste una normativa specifica sulle distanze di sicurezza da osservare in relazione alle industrie esistenti.

b. Edifici a destinazione collettiva

I criteri localizzativi degli edifici a destinazione collettiva, sia che essi siano opere pubbliche sia che siano invece di privati o loro concessioni, sono fondati essenzialmente sulla necessità di distribuire omogeneamente sul territorio i servizi, nei limiti minimi previsti dai cosiddetti "Standard urbanistici".

E' con questo criterio che si localizzano le scuole, gli asili, gli ospedali, tenendo in particolare considerazione (con criteri non normati e quindi soggettivi) la eventuale presenza di fattori inquinanti.

c. Edifici a destinazione produttiva

La localizzazione è esclusa dal centro edificato, ma non si prevede a monte una analisi del rischio che permetta di studiare gli effetti sul territorio limitrofo.

In caso di installazione, l'istruttoria si svolge oggi su due fronti:

- concessione edilizia
- autorizzazione produttiva

La concessione edilizia viene definitivamente rilasciata solo dopo l'autorizzazione produttiva.

5.2 *Gli strumenti normativi già emanati*

Il Decreto Legislativo 17 agosto 1999 n. 334, al comma 4 dell'articolo 2 (Ambito di applicazione), mantiene ferme le disposizioni di alcuni decreti, tra cui il Decreto Ministero Ambiente del 15 maggio 1996 "Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di gas e petrolio liquefatto (GPL)" ed il Decreto Ministero Ambiente del 20 ottobre 1998 "Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di liquidi facilmente infiammabili e/o tossici" [9][11]

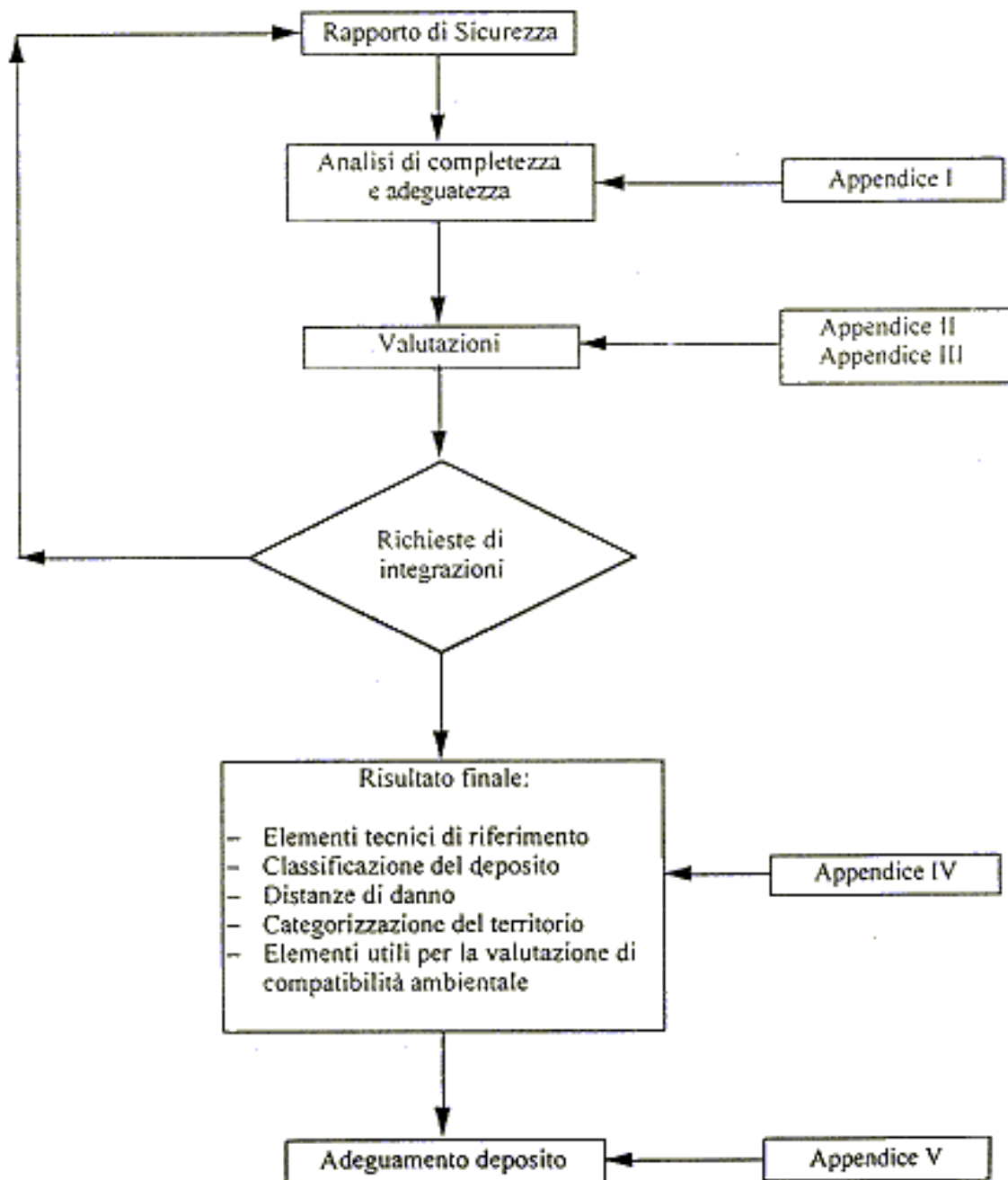
Questi Decreti pongono già dei limiti di compatibilità territoriale di cui occorre tenere conto in fase di verifica e programmazione territoriale.

La valutazione della vulnerabilità del territorio attorno ad un'attività a rischio di incidente rilevante deve infatti essere effettuata mediante la categorizzazione delle aree circostanti in base al valore dell'indice di edificazione esistente e l'individuazione degli specifici obiettivi vulnerabili di natura puntuale in esse presenti.

Indipendentemente dalla categorizzazione delle aree, occorre tenere conto dell'eventuale presenza di vie di comunicazione stradale o autostradale o di ferrovie, da considerare in sede di pianificazione di emergenza esterna, che dovrà prevedere sistemi automatici di informazione e allarme, garantendo la sicurezza delle persone trasportate.

La procedura di valutazione è la seguente:

Figura 3 Procedura di valutazione per i depositi di GPL e liquidi infiammabili e/o tossici



Il Territorio, sempre secondo i decreti suddetti, viene suddiviso in 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 di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità, di locali di pubblico spettacolo, mercati, centri commerciali, stazioni ferroviarie, aree con insediamenti industriali, artigianali ed agricoli;

Tabella 15 Categorizzazione del territorio

CATEGORIA A	
1.	Zone abitate per le quali l'indice reale di edificazione esistente, esclusi gli insediamenti a destinazione industriale, artigianale ed agricola, sia superiore o uguale a $4,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$. L'area rispetto alla quale valutare detta densità è quella interessata dalla categoria di effetti considerata, in accordo alle indicazioni di cui al successivo paragrafo 3;
2.	Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità ad elevata densità (per es. ospedali, case di cura, ospizi con più di 25 posti letto - asili, scuole elementari e medie inferiori, con più di 100 persone presenti).
CATEGORIA B	
1.	Zone abitate per le quali l'indice reale di edificazione esistente, esclusi gli insediamenti a destinazione industriale, artigianale ed agricola, sia maggiore o uguale a $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ e minore di $4,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$. L'area rispetto alla quale valutare detta densità è quella interessata dalla categoria di effetti considerata, in accordo alle indicazioni di cui al successivo paragrafo 3;
2.	Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità a densità medio bassa (per es. ospedali, case di cura, ospizi fino a 25 posti letto - asili, scuole elementari e medie inferiori fino a 100 persone presenti);
3.	Locali di pubblico spettacolo all'aperto ad elevato affollamento (più di 500 persone presenti);
4.	Mercati stabili all'aperto ad elevato affollamento (più di 500 persone presenti);
5.	Centri commerciali al coperto aventi superficie di esposizione e vendita superiore a 1000 m^2
6.	Stazioni ferroviarie con un movimento passeggeri superiore a 1000 persone/giorno.
CATEGORIA C	
1.	Zone abitate per le quali l'indice reale di edificazione esistente, esclusi gli insediamenti a destinazione industriale, artigianale ed agricola, sia maggiore o uguale a $1 \text{ m}^3/\text{m}^2$ e minore di $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$. L'area rispetto alla quale valutare detta densità è quella interessata dalla categoria di effetti considerata, in accordo alle indicazioni di cui al successivo paragrafo 3;
2.	Locali di pubblico spettacolo all'aperto ad affollamento medio/basso (fino a 500 persone presenti);
3.	Scuole medie superiori ed istituti scolastici in ceneri;
4.	Mercati stabili all'aperto ad affollamento medio/basso (fino a 500 persone presenti);
5.	Locali di pubblico spettacolo al chiuso;
6.	Centri commerciali al coperto aventi superficie di esposizione e vendita fino a 1000 m^2
7.	Stazioni ferroviarie con un movimento passeggeri compreso tra 100 e 1000 persone/giorno;
CATEGORIA D	
1.	Zone abitate per le quali l'indice reale di edificazione esistente, esclusi gli insediamenti a destinazione industriale, artigianale ed agricola, sia maggiore o uguale a $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ e minore di $1 \text{ m}^3/\text{m}^2$. L'area rispetto alla quale valutare detta densità è quella interessata dalla categoria di effetti considerata, in accordo alle indicazioni di cui al successivo paragrafo 3;
2.	Edifici ed aree soggetti ad affollamenti anche rilevanti ma limitatamente a determinati periodi (per es. chiese, mercatini periodici, cimiteri, etc);
CATEGORIA E	
1.	Aree con insediamenti industriali, artigianali ed agricoli;
2.	Zone abitate con densità reale di edificazione esistente inferiore a $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$. L'area rispetto alla quale valutare detta densità è quella interessata dalla categoria di effetti considerata, in accordo alle indicazioni di cui al successivo paragrafo 3;
CATEGORIA F	
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.

Per ogni tipologia abitativa le soglie di compatibilità sono desunte dalle Linee Guida della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile: “Pianificazione di emergenza esterna per impianti industriali a rischio di incidente rilevante” Roma, 18 gennaio 1994 [13] e sono definite per:

- Zona inviluppo delle aree di impatto ad elevata letalità
- Zona inviluppo delle aree di impatto ad inizio letalità
- Zona inviluppo delle aree di impatto per lesioni irreversibili
- Zona inviluppo delle aree di impatto per lesioni reversibili

Utilizzando sia il metodo semplificato proposto sia nel D.M. 15 maggio 1996 per i depositi di GPL che il metodo del D.M. 20 ottobre 1998 per i depositi tossici e infiammabili, è possibile suddividere i depositi in 4 classi (da I a IV in modo decrescente dal punto di vista dello standard tecnologico).

Da questa classificazione è possibile ricavare le seguenti categorie territoriali compatibili con la presenza di depositi di liquidi facilmente infiammabili e/o tossici

Tabella 16 Categorie territoriali compatibili per depositi nuovi

Classe del Deposito	Categorie di effetti			
	Elevata Letalità	Inizio Letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
I	EF	DEF	CDEF	ABCDEF
II	F	EF	DEF	BCDEF
III	F	F	EF	CDEF

Tabella 17 Categorie territoriali compatibili per depositi esistenti

Classe del Deposito	Categorie di effetti			
	Elevata Letalità	Inizio Letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
I	DEF	CDEF	BCDEF	ABCDEF
II	EF	DEF	CDEF	BCDEF
III	F	EF	DEF	CDEF
IV	F	F	EF	DEF

6 LINEE DI TENDENZA SULLA PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE IN ITALIA

6.1 Considerazioni generali

Nel recepimento della Direttiva 96/82/CE con il D.Lgs. 334/99, all'art. 14 è stata prevista la regolamentazione della materia con apposito Decreto. Alla data di redazione della presente relazione, il Decreto in oggetto non è ancora stato emanato, per cui si procederà ad effettuare delle valutazioni, salvo verificarle a testo pubblicato.

Da quanto emerso nei paragrafi precedenti (e confermati nell'ambito di un recente convegno a Barcellona [12]) è possibile evidenziare quanto segue :

- L'utilizzo dell'analisi di rischio di tipo Quantitativo (QRA) come strumento tecnico di base per orientare le decisioni (che comunque restano di pertinenza politica a livello locale) risulta essere ampiamente condiviso.
- A fronte di un approccio generalizzato che tende all'analisi del "case by case", per gli impianti tecnologicamente meno complessi o con minori quantità di sostanze pericolose si tende ad utilizzare tabelle che fanno riferimento a situazioni standard con valori prefissati di distanze di sicurezza.
- In conseguenza all'adozione di un approccio QRA nei vari Paesi si è proceduto alla individuazione di criteri di "accettabilità territoriale" (se riferita a nuove installazioni) o vera e propria "compatibilità" per quelli esistenti.
- In tutti gli ambiti nazionali è emersa una differenziazione tra i criteri di riferimento relativi agli impianti nuovi ed a quelli esistenti.
- Per quanto concerne gli aspetti territoriali vengono considerati, ai fini della compatibilità, le caratteristiche proprie degli elementi vulnerabili distinguendo la natura degli stessi (case, scuole, ospedali, etc.).
- In tutti gli interventi è emersa la considerazione di due tipologie principali di rischio riferito alla popolazione e più precisamente il "rischio individuale" e quello "sociale"; è comunque emerso un maggiore indirizzo verso quello individuale.
- E' da evidenziare come i valori numerici fissati per l'individuazione delle zone di attenzione sono frutto di una analisi tecnico-scientifica (comparati ad altri tipi di rischi per la popolazione) e comunque strettamente connessi alla metodologia impiegata per la valutazione dei rischi.
- Ai fini di una corretta pianificazione territoriale, è necessario riuscire a predisporre una mappatura generalizzata che inglobi i diversi rischi sia naturali che tecnologici anche ai fini dell'individuazione delle interrelazioni.

Dalle considerazioni di cui sopra emerge l'opportunità di utilizzare la valutazione del rischio nell'ambito del controllo dell'urbanizzazione, mentre non emerge una scelta netta tra un approccio totalmente probabilistico ed un approccio più parametrizzato. In questa scelta occorre tener presente, tra l'altro, che nel nostro ordinamento sono già in vigore:

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

Un'ultima considerazione riguarda le aree ad elevata concentrazione di stabilimenti (di cui all'art. 13 del D.Lgs. 334/99) per cui occorrerà fare riferimento allo studio integrato dell'area e quindi necessariamente ad una valutazione basata sulla ricomposizione dei rischi e quindi estesamente probabilistica.

6.2 Distanze di consultazione

L'identificazione di una distanza di consultazione è utile al fine di esprimere un parere in relazione all'esigenza di assicurare sia i requisiti minimi di sicurezza per la popolazione e le infrastrutture, sia un'adeguata protezione per gli elementi territoriali sensibili al danno ambientale.

La distanza di consultazione è infatti introdotta nell'ordinamento di quasi tutti i paesi che hanno normato la materia, sia che abbiano seguito un approccio deterministico che un approccio probabilistico.

Ai fini detti, occorre individuare gli elementi territoriali vulnerabili rispetto alla sicurezza per la popolazione e le infrastrutture e quelli vulnerabili rispetto alla protezione dal danno ambientale.

Il parere viene richiesto qualora esistano elementi territoriali vulnerabili ricadenti entro la distanza di consultazione, misurata dal limite di stabilimento.

Occorre però tener presente la specifica situazione italiana di scarsa abitudine alla comunicazione del rischio, per cui il problema del rischio è stato affrontato sino ad oggi nella maggior parte dei casi o ignorando il problema, oppure, una volta sollevato, rifiutandolo in blocco. Depositi fino ad un certo giorno tranquillamente accettati, diventavano improvvisamente dei casi politici insormontabili, la cui unica soluzione era la chiusura dello stesso, indipendentemente dalle condizioni di sicurezza adottate.

Ne consegue che la definizione di una eventuale distanza di consultazione, che per sua natura implicherebbe solo l'obbligo di approfondire l'efficacia dei presidi di prevenzione e protezione adottati, diventerebbe automaticamente una distanza di rispetto e di incompatibilità assoluta, comportando l'impossibilità di localizzazione per determinate attività.

6.3 Categorizzazione del territorio

La valutazione della vulnerabilità del territorio attorno ad uno stabilimento soggetto al D.Lgs. 334/99 può essere effettuata mediante categorizzazione delle aree circostanti in base al valore dell'indice di edificazione e dell'individuazione degli specifici obiettivi vulnerabili presenti.

Indipendentemente dalla categorizzazione delle aree, occorre tenere conto dell'eventuale presenza di vie di comunicazione stradale o autostradale o di ferrovie, da considerare in sede di pianificazione di emergenza esterna, che dovrà prevedere sistemi automatici di informazione e allarme, garantendo la sicurezza delle persone trasportate.

Qualora l'analisi di rischio evidenzia la possibilità che tali infrastrutture rientrino nelle aree di danno individuate, dovranno essere predisposti idonei interventi sia di protezione che gestionali, atti a ridurre l'entità delle conseguenze.

Per la categorizzazione del territorio è possibile utilizzare quella già definita nei decreti su GPL e liquidi tossici/infiammabili e riportata in Tabella 15.

6.4 Effetti incidentali: valori di soglia

Il danno a persone o strutture è correlabile all'effetto fisico di un evento incidentale mediante modelli di vulnerabilità più o meno complessi. In genere è possibile ritenere sufficientemente accurata una trattazione semplificata, basata sul superamento di un valore di soglia, al disotto del quale si ritiene che il danno non accada, al di sopra del quale viceversa si ritiene che possa accadere.

In particolare, per le valutazioni in oggetto, la possibilità di danni a persone o a strutture è definita sulla base del superamento dei valori di soglia espressi nella seguente Tabella 18 [13].

Tabella 18 Valori di soglia per le conseguenze

Scenario incidentale	Parametro di riferimento	Elevata letalità	Inizio Letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni Strutture/effetto domino
Incendio di pozza ⁽¹⁾	Radiazione termica stazionaria	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12,5 kW/m ²
Bleve Fireball ⁽²⁾	radiazione termica variabile	Raggio fireball	350 kJ/m ² Possibilità di effetto domino	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	200-800 m secondo tipo serbatoio
Flash fire ⁽³⁾	radiazione termica istantanea	LFL (Limite inferiore di infiammabilità)	1/2 LFL	/	/	
UVCE ⁽⁴⁾	sovrappressione di picco	0,6 bar 0,3 bar ⁽⁵⁾	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar ⁽⁵⁾
Rischio tossico	Concentrazione in atmosfera	CL50 ⁽⁶⁾	LCLo ⁽⁷⁾	IDLH ⁽⁸⁾	LOC ⁽⁹⁾	

- (1) I valori di soglia sono in questo caso espressi come potenza termica incidente per unità di superficie esposta (kW/m²). 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 il possibile effetto domino rappresenta un limite minimo, applicabile ad obiettivi particolarmente vulnerabili quali serbatoi atmosferici, pannellature in laminato plastico, ecc. e per esposizioni di lunga durata.
- (2) Il fenomeno è caratterizzato da una radiazione termica variabile nel tempo e della durata dell'ordine di qualche decina di secondi, dipendentemente dalla quantità di combustibile coinvolta. Poiché in questo campo 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 assorbito (kJ/m²).
- (3) Considerata la breve durata di esposizione ad 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 nell'area di sviluppo fisico della fiamma. Pertanto è da attendersi una letalità estesa 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 che possono essere 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 non solo alla letalità diretta dovuta all'onda d'urto in quanto tale (0,6 bar), ma anche alla letalità indiretta causata da cadute, proiezioni del corpo su ostacoli, impatto di frammenti e specialmente crollo di edifici (0,3 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, apparecchiature, tubazioni, ecc.
- (5) Da assumere in presenza di edifici o altre strutture il cui collasso possa determinare letalità indiretta.
- (6) CL50 (Concentrazione letale 50%) - il livello di concentrazione di una sostanza tossica, assorbita per inalazione, che causa il 50% di letalità in individui sani esposti, riferita ad un tempo di esposizione di 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, ad es. mediante il metodo TNO [14]. L'unità di misura è mg/m³ o ppm
- (7) LCLo (Lethal Concentration Low) - il livello di concentrazione di una sostanza tossica, assorbita per inalazione, che causa i primi effetti di letalità in individui sani esposti, riferita ad un tempo di esposizione di 30 minuti. Spesso si riporta in sostituzione il CL01 (Concentrazione letale 1%). L'unità di misura è mg/m³ o ppm

- (8) IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) - Valore di tollerabilità per 30 minuti senza che si abbiano danni irreversibili per la salute umana. L'unità di misura è mg/m^3 o ppm
- (9) LOC (Level of Concern) - è la concentrazione nell'ambiente di sostanze pericolose che possono causare danni alla salute di individui particolarmente vulnerabili, a seguito di un'esposizione, anche relativamente breve. Questo indicatore potrebbe rappresentare il primo livello di attenzione per situazioni di emergenza, almeno per soggetti vulnerabili o situazioni critiche. Vale circa 1/10 dell'IDLH. L'unità di misura è mg/m^3 o ppm

6.5 Effetti incidentali - distanze di danno

La determinazione delle distanze di danno deve essere eseguita dal fabbricante nella considerazione delle specificità della propria situazione, corrispondentemente alle tipologie di danno indicate in Tabella 18.

Nel seguito, per brevità si conviene di indicare:

- d_1 = distanza per elevata letalità
- d_2 = distanza per inizio letalità
- d_3 = distanza per lesioni irreversibili
- d_4 = distanza per lesioni reversibili

Per gli stabilimenti soggetti alla presentazione del Rapporto di sicurezza, la determinazione delle distanze di danno deve essere condotta nei termini analitici richiesti per la stesura di questo ed eventualmente rivalutata a seguito delle conclusioni dell'istruttoria per la valutazione del Rapporto di sicurezza.

La determinazione delle distanze di danno deve essere effettuata relativamente a tutte le ipotesi incidentali significative individuate, a cui deve essere associato il punto di origine.

6.6 Elementi utili ai fini del parere in relazione ai requisiti minimi di sicurezza

Fatto salvo quanto disposto in materia di localizzazione degli stabilimenti industriali dalle norme generali vigenti, per l'insediamento di nuovi stabilimenti, vanno preferite le aree a ridotta sensibilità ecologico-ambientale, ed eventualmente quelle opportunamente attrezzate; in seconda istanza, le aree preferibili dovrebbero essere quelle agricolo-rurali e, infine, quelle industriali o artigianali a densità medio-bassa. Ciò premesso, il parere sulla compatibilità dello stabilimento con il territorio circostante va conformato in relazione alla sovrapposizione delle tipologie di insediamento, categorizzate in termini di vulnerabilità.

Gli scenari incidentali collegabili ad eventi non influenzabili dal gestore dello stabilimento o dal pianificatore del territorio non sono da considerare ai fini della compatibilità territoriale dello stabilimento, ma da valutarsi opportunamente ai fini della predisposizione del piano di emergenza esterno.

Fatte comunque salve le indicazioni circa la necessità di adeguamento dello stabilimento, di infrastrutture o singoli elementi territoriali, ai fini di un parere sulla compatibilità territoriale, è possibile effettuare le seguenti considerazioni.

Per i depositi di GPL e di liquidi infiammabili e/o tossici è possibile utilizzare a questo proposito le Tabelle 16 e 17 della presente relazione di cui ai Decreti Ministero Ambiente del 15 maggio 1996 e del 20 ottobre 1998.

Per gli altri stabilimenti industriali è possibile agire in modo simile, tenendo conto dell'analisi probabilistica effettuata; in tabella 19 è riportata un'ipotesi di organizzazione in categorie territoriali compatibili con stabilimenti esistenti

Tabella 19 Ipotesi di categorie territoriali compatibili con stabilimenti esistenti

Classe di frequenza attesa degli eventi inviluppati (occ./anno)	Categorie di effetti			
	Elevata Letalità	Inizio Letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
$10^{-7} - 10^{-6}$	DEF	CDEF	BCDEF	ABCDEF
$3 \cdot 10^{-5} - 10^{-6}$	EF	DEF	CDEF	BCDEF
$10^{-3} - 3 \cdot 10^{-5}$	F	EF	DEF	CDEF
$> 10^{-3}$	F	F	EF	DEF

Se si adotta una tabella come quella sopra descritta, si suggerisce, però, in aderenza a quanto previsto in altri paesi, di definire una soglia di applicabilità della tabella stessa, ad esempio dando un taglio a 10^{-7} per evitare che eventi non credibili possano condizionare tutto il processo di compatibilità.

È possibile inoltre prevedere coefficienti correttivi, peggiorativi o migliorativi, legati alla verifica dell'implementazione del Sistema di Gestione della Sicurezza.

Per i depositi di GPL e di liquidi infiammabili e/o tossici, l'approccio di cui sopra potrebbe essere integrativo, su indicazione del gestore, al metodo semplificato di cui alle Tabelle 16 e 17.

6.7 Elementi di compatibilità ambientale

Ai fini delle valutazioni previste per l'espressione del parere in relazione all'esigenza di assicurare un'adeguata protezione ambientale, è possibile inoltre prendere in considerazione elementi territoriali sensibili al danno ambientale:

- aree naturali protette;
- linee di costa marine o lacuali;
- corsi d'acqua;
- punti di captazione di acqua per usi irrigui o potabili

L'avanzamento dell'attuale stato dell'arte in merito alla valutazione dei rischi per l'ambiente derivanti da incidenti rilevanti non permette l'adozione di un approccio analitico sufficientemente obiettivo, affidabile e riproducibile.

Può essere maggiormente praticabile un approccio basato sulla caratterizzazione del danno ambientale, nel quale il gestore, una volta individuati gli scenari incidentali ipotizzabili con rilascio di sostanze pericolose per l'ambiente, assegni a ciascuno di essi, possibilmente a seguito di valutazioni analitiche, l'appartenenza ad una categoria di gravità, come ad esempio riportato in Tabella 20, secondo le classi di cui alla Tabella 21.

Tabella 20 Ipotesi di definizione di categorie di gravità del danno ambientale

Matrice ambientale contaminata e relativa estensione	Categoria di gravità		
	Significativa	Grave	Severa
Suolo	0,5-2 ha	2-10 ha	> 10 ha
Specchi d'acqua superficiali	1 000 - 10 000 m ³	10 000 - 100 000 m ³	> 140.000 m ³
Corsi d'acqua	0,5 - 2 km	2 - 10 km	> 10 km
Falde acquifere	0,5 - 2 ha	2 - 10 ha	> 10 ha

Tabella 21 Classe di frequenza per ogni singolo scenario incidentale

Categoria di gravità	Frequenza attesa (occ./anno)
Significativa	$10^{-3} - 3 \cdot 10^{-5}$
Grave	$3 \cdot 10^{-5} - 10^{-6}$
Severa	$< 10^{-6}$

6.8 Elementi per la valutazione della compatibilità territoriale

Per i depositi di GPL e di liquidi infiammabili e/o tossici il procedimento è già individuato dai Decreti citati:

- inviluppo geometrico delle distanze per ciascuna delle quattro categorie di effetti su base cartografica
- individuazione su base cartografica degli elementi territoriali vulnerabili e loro identificazione
- sovrapposizione degli inviluppi e degli elementi vulnerabili
- indicazione della classe del deposito
- riscontro preliminare di compatibilità ed eventuali osservazioni tecniche in merito a possibili interventi migliorativi
- verifica degli elementi vulnerabili ambientali e riscontro preliminare di compatibilità relativo

Per gli altri stabilimenti industriali l'iter potrebbe essere analogo:

Occorre comunque tenere presente che gli elementi di cui sopra non dovrebbero essere interpretati in termini rigidi e compiuti, bensì utilizzati come guida nella conformazione di un giudizio che deve necessariamente essere articolato, prendendo in considerazione, in maniera opportuna, anche i possibili impatti diretti o indiretti connessi all'esercizio dello stabilimento industriale o allo specifico uso del territorio.

In fase di valutazione si dovrebbe tenere conto, tra l'altro, di:

- presenza di specifiche ed efficaci misure di carattere gestionale;
- adozione di particolari ed efficaci tecnologie o sistemi innovativi;
- disponibilità di strutture di pronto intervento e soccorso nell'area;
- adozione di particolari misure di allettamento e protezione per gli insediamenti civili;
- fattori socio-economici;
- preesistenza dell'attività industriale agli insediamenti limitrofi vulnerabili.

Nel caso in cui la valutazione riguardi uno stabilimento o un territorio all'interno di un'area a elevata concentrazione ai sensi dell'art. 13 D.Lgs. 334/99, la valutazione di compatibilità territoriale dovrebbe essere integrata o sostituita dalle risultanze dello studio integrato d'area e del relativo piano di intervento.

7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Quanto sin qui esposto rafforza la convinzione dell'importanza della regolamentazione di un tema vitale come la Pianificazione Urbanistica. L'esperienza di altri Paesi dimostra che è possibile predisporre regole armoniche che tutelino la comunità, ma anche le aziende, stabilendo quelle fasce di rispetto che impediscano cambiamenti improvvisi e non coordinati.

Purtroppo occorre confrontarsi con una cattiva abitudine nazionale alla pianificazione, per cui il problema delle industrie a rischio o è considerato non esistente, oppure assume connotati di importanza tale da comportarne un rifiuto in blocco.

Anche per gestire al meglio questo tema occorre pertanto privilegiare l'informazione della popolazione (in particolar modo su tutti i rischi a cui è esposta e non solo sui rischi di incidente rilevante) e la formazione del personale comunale preposto all'applicazione della normativa.

Solo così sarà possibile bilanciare i diritti del cittadino e le esigenze produttive del paese.

BIBLIOGRAFIA

- [1] M. D. Christou (1996) "Analisi comparativa delle metodologie per la valutazione del rischio nella pianificazione del territorio", Centro Comune di Ricerca, Rapporto EUR 16412 IT, 1996
- [2] P.H. Bottelberghs (2000), "Risk analysis and safety policy developments in the Netherlands", *Journal of hazardous materials* 71 (2000) 59-84
- [3] Ale B.J.M. (1989) "The External Safety Report", Dutch Ministry of Housing Physical Planning and Environment (VROM), April 1989.
- [4] G.J. Stam, P.H. Bottelberghs, J.G. Post (1998), "Environmental risk: towards an integrated assessment of industrial activities", *Journal of hazardous materials* 61 (1998) 371-374
- [5] Nussey C. (1994) "Research to improve the quality of hazard and risk assessment for major chemical hazards", *Loss Prevention in the Process Industry*, Vol.7, pp. 175-196.
- [6] M. Smeder (1996) "Procedura e criteri di rischio nella pianificazione del territorio nell'Unione Europea", Centro Comune di Ricerca, Rapporto EUR 16412 IT, 1996
- [7] Secretary of State to the French Prime Minister for the Environment and the Prevention of major technological and natural risks (1990) "Control of urban development around high-risk industrial sites", October 1990
- [8] F. Amendola, V. Belloni (1996) "Proposta per una possibile politica di pianificazione del territorio in relazione ai rischi in Italia", Centro Comune di Ricerca, Rapporto EUR 16412 IT, 1996
- [9] E. Galatola (1999) "Il controllo dell'urbanizzazione" *Dossier Ambiente* n. 48 Novembre 1999, Associazione Ambiente e Lavoro
- [10] E. Galatola, C. Clini, R. Caroselli, G. Macchi (1998) "Le analisi di rischio d'area, stato dell'arte, diffusione ed utilità" VGR98 Convegno Nazionale Valutazione e Gestione del Rischio negli Insediamenti Civili ed Industriali, Università di Pisa D.C.M.N., ottobre 1998
- [11] E. Galatola (1999) "Il D. Lgs. 334/99 - Un nuovo strumento per una corretta gestione del territorio" *La Protezione Civile Italiana*, Novembre 1999
- [12] Convegno su "Rischio e territorio", Barcellona, 30 e 31 Maggio 2000
- [13] Linee Guida della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile: "Pianificazione di emergenza esterna per impianti industriali a rischio di incidente rilevante" Roma, 18 gennaio 1994
- [14] "Methods for Determination of possible Damage" (Green Book), TNO, Dicembre 1989
- [15] M. Smeder, M. Christou, S. Besi (1996) "Land Use Planning in the Context of Major Accident Hazards – An Analysis of Procedures and Criteria in Selected EU Member States", Report EUR 16452 EN, 1996