

Alberto D'ERRICO<sup>(\*)</sup>, Natalia RESTUCCIA<sup>(\*\*)</sup>

APPLICAZIONE DEL D.L.VO N. 334/99 AL SETTORE DELLE SOSTANZE ESPLOSIVE.

(\*) Ispettore Generale Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

(\*\*) Ingegnere del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Ministero dell'Interno – Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile –  
Piazza del Viminale - Roma

## SOMMARIO

L'introduzione delle sostanze esplosive nell'*elenco delle sostanze, miscele e preparati pericolosi* di cui all'Allegato 1 del Decreto Legislativo del 17 agosto 1999 n. 334, di attuazione della Direttiva 96/82/CE, relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose, consente di collocare le problematiche della sicurezza di dette attività in un quadro più ampio e completo.

Allo stato attuale il quadro normativo che si determina per le attività ricadenti nel settore delle sostanze esplosive comporta per tutte l'applicazione delle norme del T.U. delle leggi di P.S. (Allegato B del regolamento) e per talune, nelle quali i quantitativi di sostanza trattati superano i valori di soglia di cui all'Allegato 1 del D.L.vo n. 334/99, anche l'iter autorizzativo previsto per le attività a rischio di incidenti rilevanti. Per queste ultime si impone la necessità di effettuare l'analisi dei rischi, di formulare una politica di prevenzione degli incidenti rilevanti e di attuare un sistema di gestione della sicurezza, nonché, per quelle ricadenti nell'applicazione dell'art. 8, di redigere il rapporto di sicurezza, di predisporre i piani di emergenza interni e di fornire all'autorità competente gli elementi per la elaborazione del piano di emergenza esterno. Ciò comporta maggiori interventi in fase progettuale per migliorare il livello di sicurezza degli impianti con misure preventive, e richiede l'applicazione di criteri organizzativi nell'ambito della attività, correlati alla politica di prevenzione degli incidenti rilevanti, che comportano un maggiore coinvolgimento dei lavoratori ed una opportuna formazione degli stessi.

In relazione ai recenti incidenti verificatisi nell'ambito di Paesi dell'Unione Europea in attività del settore, verrà considerata anche la evoluzione delle direttiva "Seveso II", in termini di proposte di allargamento del campo di applicazione della stessa con le modifiche che attualmente sono allo studio degli organi comunitari.

## ALCUNI RICHIAMI SULLE CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEGLI ESPLOSIVI E SUI RISCHI AD ESSI CONNESSI

Nell'ambito dell'esame della applicazione della Seveso II al settore delle sostanze esplosive si ritiene opportuno fare alcune considerazioni su questi composti chimici, onde individuare i pericoli associati all'uso degli stessi e le cause di possibili incidenti.

Gli esplosivi sono composti chimici nei quali i processi di combustione sono rapidissimi e si manifestano sotto forma di esplosione, con produzione di notevoli volumi di gas ad altissime pressioni e temperature. Tali processi comportano lo sviluppo di notevoli energie in tempi molto brevi. All'interno della massa di esplosivo, a seguito di opportuno innesco, la combustione si autosostiene, propagandosi in tutto il volume attraverso un'onda d'urto di velocità maggiore o minore di quella sonora, a seconda che si tratti di una detonazione o di una deflagrazione.

Per produrre l'accensione e lo scoppio di una sostanza esplosiva è necessario un opportuno innesco che può essere: una sollecitazione meccanica, urto o attrito, una temperatura molto elevata o una fiamma, una scarica elettrica.

Le famiglie di esplosivi sono diversamente sensibili alle cause di innesco sopra elencate.

In base alla sensibilità dei prodotti e ad altre condizioni, quali ad esempio il tipo di confezione e di imballaggio, si possono realizzare diversi livelli di sicurezza in relazione ai possibili incidenti.

Le sostanze esplosive presentano rischi nelle fasi del ciclo produttivo, nello stoccaggio e durante l'utilizzo. Si possono individuare rischi in fase di fabbricazione, di stoccaggio di fabbrica, di distribuzione, di trasporto, di utilizzo e stoccaggio temporaneo.

In particolare nella fase di fabbricazione possono essere individuati rischi dipendenti: dalle materie prime (stock), dai movimenti di materie prime, dagli esplosivi prodotti, dal confezionamento degli esplosivi, dai trasporti interni degli esplosivi.

In fase di stoccaggio i rischi sono quelli connessi con un innesco accidentale causato dallo sviluppo di scintille, o dalla propagazione di un incendio a cui può seguire l'innesco accidentale della massa.

## GLI INCIDENTI CAUSATI DAGLI ESPLOSIVI

Appare utile prendere in esame alcuni degli incidenti verificatisi nel settore, partendo dall'incidente che storicamente ha un posto di rilievo nella memoria del nostro Paese:

### **Colleferro 29 gennaio 1938 IL GRANDE SCOPPIO**

Nella esplosione verificatasi il 29 gennaio 1938 alle ore 7.40 presso il polverificio B.P.D. di Colleferro hanno perso la vita 60 persone e sono rimaste ferite 1.500 persone. Tale incidente ha segnato la storia della città di Colleferro ed ha determinato lo sviluppo immediatamente successivo di tutta la normativa di sicurezza per il settore degli esplosivi, giunta con alcune modifiche fino ai nostri giorni.

Dai documenti di cui si dispone e dalle ricostruzioni che successivamente furono fatte risulta che le esplosioni che si susseguirono furono due. Dopo un primo scoppio si è sviluppato un incendio. La seconda esplosione, molto più violenta della prima, avvenuta nel reparto del tritolo, ha causato il crollo di diverse strutture, seppellendo il personale che stava operando per lo spegnimento dell'incendio. In alcuni documenti storici ed articoli dei quotidiani dell'epoca, conservati negli archivi storici della città di Colleferro, vengono avanzate alcune ipotesi sulla ricostruzione dell'incidente. Lo stesso pare sia stato originato a causa dell'errore umano di un operaio che avrebbe usato uno scalpello di ferro per eliminare la occlusione in un tubo di aria compressa, provocando le scintille, causa del primo scoppio.

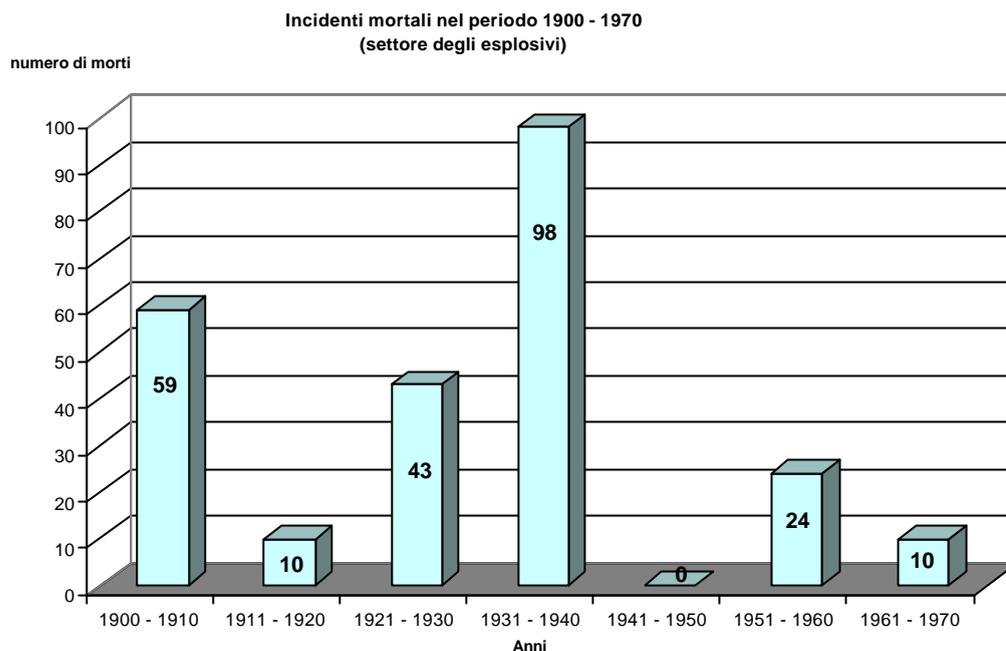
L'incidente nell'attività faceva seguito ad altri, precedentemente verificatisi, di cui il più grave nel 1929, in cui, a causa di una esplosione, persero la vita 5 persone.

Diversi altri incidenti gravi si sono verificati nel nostro Paese nel settore della fabbricazione e dello stoccaggio delle sostanze esplosive, a partire da quello verificatosi a Brescia nel 1769, che viene considerato negli annali internazionali la prima grave esplosione collegata all'attività di fabbricazione di esplosivi. In questo primo grave incidente fu coinvolto un quantitativo di 85 tonnellate di polvere nera, che ha provocato un effetto distruttivo nel raggio di diverse centinaia di metri. Non vengono tuttavia riportate notizie sulle vittime che l'esplosione ha prodotto.

Un esame sulle statistiche relative agli incidenti gravi verificatisi in Italia fino al 1970, contenute nella pubblicazione di Biasutti [1], consente tuttavia un riscontro immediato dell'effetto positivo prodotto dall'introduzione della normativa di cui all'allegato B del regolamento al TULPS, che risale al maggio del 1940, con una riduzione immediata del numero della vittime, a cui certamente si affianca la evoluzione degli impianti e delle tecnologie utilizzate, nonché il miglioramento delle caratteristiche delle materie prime utilizzate e dei prodotti finali. Nel corso del tempo la ricerca si è infatti evoluta verso lo studio di sostanze e composti meno sensibili agli inneschi accidentali, sia per quanto riguarda i prodotti finali, sia soprattutto per le materie prime utilizzate nel ciclo.

Il grafico seguente, elaborato con i dati tratti da [1], mostra come il numero di morti per incidenti gravi nelle attività del settore, nel periodo immediatamente successivo alla emanazione del regolamento al TULPS, sia diminuito notevolmente.

Negli anni successivi al 1970 le cronache hanno continuato a registrare incidenti, talvolta anche gravi, nelle attività di produzione e stoccaggio di sostanze esplosive; si osserva che molti dei casi si riferiscono ad attività di fabbricazione e deposito di articoli pirotecnici, a volte anche di modesta dimensione, le quali spesso sono risultate prive di autorizzazioni ed esercitate senza il rispetto delle misure di sicurezza e delle distanze minime previste dalle norme.



Statistiche tratte dalla pubblicazione G.S. Biasutti “Histoire des accidents dans l’industrie des explosifs”

### **Incidenti recenti di maggiore rilievo – Le banche dati internazionali**

Uno sguardo agli incidenti più recenti, in particolare a quelli verificatisi negli ultimi 4 anni, registrati nelle banche dati internazionali, consente di constatare che gravi incidenti occorrono ancora, soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, dove le norme tecniche per garantire la sicurezza delle lavorazioni sono ancora probabilmente poco applicate. Sorprende tuttavia di riscontrare ancora gravi incidenti nel settore in Paesi dell’Unione Europea come la Francia (Tolosa 2001) e l’Olanda (Enschede 2000). Nell’incidente di Tolosa, verificatosi in una fabbrica di fertilizzanti, la sostanza coinvolta è stata il Nitrato di Ammonio. In Olanda, a Enschede, si trattava di una fabbrica di fuochi di artificio. Tali incidenti hanno fatto riflettere i rappresentanti dei Paesi dell’Unione sulla opportunità di rendere più severi i limiti stabiliti dalla Direttiva Seveso II per le sostanze coinvolte negli incidenti citati. Ciò corrisponderebbe ad un ampliamento del campo di applicazione della direttiva stessa anche ad attività di dimensioni minori. Le proposte di modifica dei limiti di soglia, per l’applicazione della Direttiva Seveso II alle sostanze esplosive di cui alle categorie 4 e 5 dell’Allegato 1 Parte 2, ed al Nitrato di Ammonio di cui alla tabella dell’Allegato 1 Parte 1, sono attualmente all’esame.

Per le sostanze esplosive è all’esame una proposta di modifica della direttiva Seveso II avanzata dal Parlamento europeo e dal Consiglio [8], secondo la quale per le sostanze, elencate nell’Allegato 1 Parte 2 alle categorie 4 e 5, verrebbe proposta una riclassificazione ed una riduzione dei limiti per l’applicazione degli art 6 e 7 e dell’art. 8, inserendo in un’unica classe gli esplosivi che presentano il rischio di esplosione di massa, appartenenti alle classi HD 1.1, 1.2, 1.5 e 1.6, classificate con la frase di rischio R3 “sostanze o preparati che creano un pericolo gravissimo di esplosione per effetto di urto, attrito, fiamma o altra sorgente di ignizione” e gli esplosivi e i fuochi di artificio appartenenti alla categoria HD 1.3, classificati con la frase di rischio R2 “sostanze o preparati che creano un pericolo di esplosione per effetto di urto, attrito, fiamma o altra sorgente di ignizione”. Con tale modifica aumenterebbe il numero delle attività che ricadrebbero nella applicazione del D.L.vo n. 334/99, con particolari restrizioni, rispetto alla classificazione attuale, per le attività di produzione e stoccaggio di fuochi di artificio appartenenti alla classe HD 1.3, per i quali verrebbero inseriti limiti di soglia 5 volte inferiori.

Di seguito vengono riportati alcuni degli incidenti più gravi degli ultimi 4 anni tratti dalla banca dati del “Chemical Incident Reports Center (CIRC) – US Chemical Safety and Hazard Investigation Board (CSB) <http://www.chemsafety.gov/circ>.

GRAVI INCIDENTI NEGLI ULTIMI 4 ANNI NELLE ATTIVITÀ DI FABBRICAZIONE E STOCCAGGIO DI ESPLOSIVI. banca dati del “Chemical Incident Reports Center (CIRC) – US Chemical Safety and Hazard Investigation Board (CSB) - <http://www.chemsafety.gov/circ>

DATA	LOCALITA	ATTIVITA	INCIDENTE	MORTI	FERITI
9.12.2001	Mianyang (Cina)	Fabbrica fuochi artificio	Esplosione	11	6
21.9.2001	Toulouse (Francia)	Complesso fertilizzanti	Esplosione, Incendio	29	4400
18.9.2001	Huangpi (Cina)	Fabbrica fuochi artificio	Esplosione, Incendio	20	n.d.
16.8.2001	Katpadi Tamil Nadu (India)	Fabbrica esplosivi	Esplosione	25	3
31.5.2001	Sanaswadi Pune (India)	Fabbrica esplosivi	Esplosione, Incendio	11	10
16.11.2000	Villa Clara Province (Cuba)	Fabbrica esplosivi	Esplosione, Incendio	5	11
16.10.2000	Manchester Township NJ (USA)	Fabbrica esplosivi	Esplosione	-	-
3.10.2000	San Cristobal (Rep.Dominicana)	Deposito di armi	Esplosione	2	8
19.8.2000	Texarkana TX (USA)	Fabbrica di armi	Esplosione, Incendio	-	-
24.5.2000	Carthage MO (USA)	Fabbrica di dinamite	Esplosione	-	n.d.
13.5.2000	Enschede (Olanda)	Fabbrica fuochi artificio	Esplosione, Incendio	20	601
1.5.2000	Perry FL (USA)	Fabbrica di armi	Esplosione, Incendio	1	1
24.4.2000	Hollister CA (USA)	Fabbrica esplosivi	Esplosione	1	1
13.3.2000	Ushuaia (Argentina)	Fabbrica esplosivi	Esplosione, Incendio	-	35
6.3.2000	Hoover AL (USA)	Trasp. stradale esplosivi		-	4
15.1.2000	Kansas City KS (USA)	Fabbrica fuochi artificio	Esplosione, Incendio	1	2
15.1.2000	Balatonfuzfo (Ungheria)	Fabbrica esplosivi	Esplosione, Incendio	1	n.d.
8.11.1999	Port Robinson Ontario (Canada)	Fabbrica detonatori	Esplosione	-	3
26.9.1999	Celaya (Messico)	Deposito fuochi artificio	Esplosione, Incendio	63	348
19.9.1999	San Pa Thong (Tailandia)	Clorato di potassio	Esplosione, Incendio	39	104
10.9.1999	St. Timothee Quebec (Canada)	Fabbrica esplosivi	Esplosione, Incendio	-	4
5.9.1999	Goliamo Selo (Bulgaria)	Deposito esplosivi	Esplosione	6	n.d.
17.8.1999	Boteni (Romania)	Esplosivi in miniera	Esplosione	3	2
27.7.1999	Chongqing (Cina)	Trasporto detonatori	Esplosione	15	n.d.
4.7.1999	Peoria AZ (USA)	Fuochi di artificio	Esplosione	1	4
29.6.1999	Drammen (Norvegia)	Dinamite per tunnel str.	Esplosione, Incendio	2	15
2.6.1999	Springfield VA (USA)	Trasporto fuochi artificio	Esplosione, Incendio	-	-
11.12.1998	Osseo MI (USA)	Fabbrica fuochi artificio	Esplosione, Incendio	7	1
26.8.1998	Joplin MO (USA)	Esplosivi	Esplosione	1	2
7.1.1998	Mustang NV (USA)	Esplosivi	Esplosione	4	6

Il campione preso in esame comprende 22 gravi incidenti registrati in 4 anni, di cui 9 con più di 10 morti. E' importante sottolineare l'elevata percentuale di incidenti verificatisi in fabbriche e depositi di fuochi di artificio, pari circa al 41% di tutti gli incidenti, ed all'elevato numero di vittime causate. Questa elevata percentuale conferma la necessità di applicazione in questo tipo di attività di severe norme di sicurezza e l'opportunità di esaminare proposte, quali quella attualmente allo studio degli organi dell'Unione Europea, in cui tra l'altro verrebbero ridotte le soglie di applicazione della Direttiva Seveso II per le attività in cui vengono trattati alcuni tipi di fuochi di artificio, appartenenti alla classe HD 1.3, introducendo in tal modo una distinzione tra i diversi tipi di sostanze pirotecniche, precedentemente collocate tutte nella categoria 4 con i limiti di soglia più ampi.

#### L'incidente di Tolosa (settembre 2001) e le proposte di modifica della Direttiva Seveso II all'esame dell'Unione Europea

L'impianto di Tolosa è ubicato 3 km fuori dal centro abitato della città. Nel ciclo industriale, partendo dal gas naturale, vengono prodotti ammoniaca, acido nitrico, urea e nitrato di ammonio. L'impianto è soggetto all'applicazione dell'art. 8 della direttiva Seveso II per i quantitativi trattati, in particolare, le capacità di stoccaggio autorizzate per il Nitrato di Ammonio sono le seguenti: 15.000 t in massa, 15.000 t in sacchi, 1.200 t di soluzione calda.

Nell'impianto di Tolosa la produzione del nitrato di ammonio per uso industriale (esplosivi) viene fatta dal gas naturale attraverso il seguente processo:



Per la produzione di fertilizzanti:



L'evento prodottosi il 21 settembre 2001 è consistito in una forte esplosione all'interno di un deposito di massa di “granuli degradati” di nitrato di ammonio con i seguenti effetti stimati:

Effetto:

- Equivalente a evento sismico di intensità pari a 3,4 della scala Richter
- Equivalente alla detonazione di 20 – 40 t di TNT
- Formazione di un cratere di 40 m di diametro e 7 m di profondità

I danni alle persone:

- 30 morti , di cui 22 all'interno dell'impianto e 8 all'esterno
- 2.500 feriti, di cui 30 ancora gravi.

I danni materiali:

- Stimati approssimativamente tra 1,5 e 2,3 miliardi di euro.

Al momento dell'esplosione è stato stimato che nel locale erano depositate da 300 a 400 t di nitrato di ammonio definito come materiale "fuori standard", probabilmente contaminato con altre sostanze.

All'interno del locale non erano presenti rilevatori di incendio né rilevatori di ossido nitrico.

Le indagini non hanno ancora chiarito alcuni punti fondamentali. Restano infatti ancora da chiarire i seguenti punti:

- Se si sono verificate 1 o 2 esplosioni;
- La composizione effettiva del prodotto coinvolto nella esplosione (prodotto per usi industriali (esplosivi) o fertilizzanti), il contenuto % di Nitrato di Ammonio, la presenza di altri agenti "catalizzatori" della reazione. In particolare la contaminazione del nitrato di ammonio con altri prodotti chimici comporta problemi di riduzione della stabilità, di aumento della sensibilità all'esplosione e di formazione di prodotti di reazione quali  $NCl_3$ .
- La sorgente di energia per l'innescò della detonazione (ancora sconosciuta).

Il Nitrato di ammonio nel sistema di classificazione delle Nazioni Unite è catalogato come sostanza ossidante, non come un esplosivo. Gli elementi che possono influire sulla suscettibilità di detonazione o deflagrazione del nitrato di ammonio sono diversi. Tra essi alcuni sono legati alle caratteristiche del materiale, altri alle condizioni di stoccaggio ed alla presenza di agenti contaminanti o catalizzatori di reazioni esplosive. In particolare i fattori determinanti sono le dimensioni delle particelle, la densità/porosità, la purezza del materiale, le dimensioni del mucchio, le condizioni di confinamento, la percentuale di azoto (N %). Relativamente a questo ultimo fattore è stato dimostrato che il rischio di esplosione viene ridotto in modo significativo se il contenuto di nitrato di ammonio viene limitato al 90% (31,5% N), con ulteriore riduzione se detto limite è abbassato all'80% (28% N). Storicamente il contenuto del 28% di azoto è stato usato come cut-off, al di sopra del quale si considera che il composto possa avere significative proprietà esplosive.

Nella Direttiva Seveso II il Nitrato di Ammonio è elencato tra le sostanze dell'Allegato I Parte I in due differenti punti:

1. Nitrato di ammonio e miscele contenenti nitrato di ammonio, il cui tenore di azoto derivato dal nitrato di ammonio è superiore al 28% in peso (diversi da quelli di cui al punto 2) e soluzioni acquose di nitrato di ammonio in cui la concentrazione di nitrato di ammonio è superiore al 90% in peso. I limiti per i quantitativi detenuti sono **350 t** per l'applicazione degli artt. 6 e 7, e **2.500 t** per l'applicazione dell'art. 8.
2. Fertilizzanti semplici a base di nitrato di ammonio conformi alla direttiva 80/876/CEE e fertilizzanti composti il cui tenore di azoto derivato dal nitrato di ammonio è superiore al 28% in peso (un fertilizzante composto contiene nitrato di ammonio combinato con fosfato e/o potassio). I limiti per i quantitativi detenuti sono **1.250 t** per l'applicazione degli artt. 6 e 7, e **5.000 t** per l'applicazione dell'art. 8.

Il problema effettivo, in Italia come negli altri Paesi della UE, è costituito dalla possibile non rispondenza del NA importato da Paesi Terzi agli standard imposti dalla Direttiva 80/876/EEC sul "ravvicinamento delle leggi degli Stati Membri relative ai fertilizzanti a base di Nitrato di Ammonio ad alto contenuto di azoto", sebbene tale rispondenza viene comunque dichiarata dai produttori.

Dalle esperienze emerge infatti che il nitrato di ammonio destinato all'industria dei fertilizzanti, proveniente da Paesi terzi, presenta spesso caratteristiche diverse da quelle dichiarate, sia perché più ricco di azoto, sia perché contaminato con altre sostanze o con materiali combustibili. Tali caratteristiche possono dare luogo al pericolo di esplosività.

Sono attualmente all'esame dell'Unione Europea proposte miranti a modificare le definizioni delle categorie di Nitrato di Ammonio elencate all'Allegato I Parte I della Direttiva Seveso II, in particolare:

- includere anche nei punti 1 e 2 i prodotti il cui contenuto di azoto è inferiore al 28% in peso;
- trattare i prodotti non standard con i regimi stabiliti dalla Seveso II per le sostanze esplosive utilizzando gli stessi limiti, 10 t e 50 t per l'applicazione rispettivamente degli artt. 6 e 7 e dell' art. 8;
- ridurre i limiti di applicazione attualmente previsti al punto 1 per il nitrato di ammonio di grado tecnico (industriale) (350 t, 2.500 t) alle soglie previste per le sostanze combustibili (50 t, 200 t).

## IL QUADRO NORMATIVO ATTUALE

Nel quadro dei molteplici aspetti di pubblica sicurezza correlati all'uso degli esplosivi e dell'elevato grado di rischio connesso con tutte le operazioni che comportano l'impiego degli esplosivi, nel settore viene applicata la normativa di tre distinti filoni:

- a) quello basato sul Testo Unico delle leggi di Pubblica Sicurezza (T.U.L.P.S.), che risale al 1931, e per il regolamento tecnico al 1940, ma è stato aggiornato e modificato in molti articoli fino ai nostri giorni. Tale testo ha come obiettivo principale la regolamentazione della produzione, commercializzazione ed impiego degli esplosivi ai fini della sicurezza pubblica e della lotta al terrorismo;
- b) Le norme finalizzate alla prevenzione degli infortuni nei luoghi di lavoro;
- c) Le norme relative alla sicurezza degli impianti a rischio di incidenti rilevanti.

Alle citate norme si è aggiunto il D.L.vo n.7/97, di recepimento della direttiva 93/15/CEE, relativa all'*armonizzazione delle disposizioni in materia di immissione sul mercato e controllo degli esplosivi per uso civile*. Tale norma ha introdotto radicali innovazioni in materia di esplosivi che comporteranno l'adeguamento di tutte le precedenti normative.

Nel Testo Unico delle Leggi di Pubblica Sicurezza e nella normativa correlata, viene trattata la prevenzione di infortuni e disastri. Viene fatto divieto di fabbricare, tenere in deposito, vendere o trasportare esplosivi senza licenza del Ministro dell'Interno e di fabbricare, detenere, trasportare o vendere prodotti esplodenti che non siano stati riconosciuti e classificati dallo stesso Ministero, sentito il parere della Commissione Consultiva per le sostanze esplosive ed infiammabili. A queste sintetiche disposizioni viene data regolamentazione con il Regio Decreto 6/5/1940 n. 635, nel quale i prodotti esplodenti sono classificati in 5 categorie :

- 1) *Polveri e prodotti affini negli effetti esplodenti;*
- 2) *Dinamiti e prodotti affini negli effetti esplodenti;*
- 3) *Detonanti e prodotti affini negli effetti esplodenti;*
- 4) *Artifici e prodotti affini negli effetti esplodenti;*
- 5) *Munizioni di sicurezza e giocattoli pirici.*

Nella prima categoria sono classificati gli esplosivi deflagranti o da lancio, nella seconda gli esplosivi detonanti che, con una dizione più moderna, si possono denominare alti esplosivi secondari e nella terza gli innescanti o alti esplosivi primari. La maggior parte degli esplosivi utilizzati nei cantieri civili (dinamiti gelatinate o pulverulente, ANFO, slurries, emulsioni, micce detonanti, etc.) appartiene pertanto alla II<sup>a</sup> categoria, mentre i detonatori elettrici ed a fuoco sono compresi nella III<sup>a</sup> categoria.

l'*Allegato B* al Regolamento al TULPS, contenente le norme per l'impianto delle fabbriche e dei depositi delle materie esplodenti, costituisce la normativa tecnica di riferimento attualmente ancora vigente. A dette norme con DM del 27.5.1987 sono state fatte alcune aggiunte per i depositi di fabbrica, al fine di adeguarsi agli sviluppi tecnologici intervenuti nel settore

La normativa per il settore delle sostanze esplosive, derivante dal T.U. delle leggi di PS è mirata ad evitare che si verifichino accidentalmente esplosioni o incendi, eliminando tutte le possibili occasioni di innesco, ed a predisporre misure di sicurezza che rendano minimi i danni prodotti qualora si verificassero tali eventi. Tali misure consistono essenzialmente nello stabilire delle distanze minime sia all'interno delle attività, tra i singoli centri di pericolo, sia verso l'esterno ed a limitare i quantitativi di sostanze presenti nei laboratori di fabbrica e nei depositi.

Nel caso specifico l'obiettivo viene conseguito imponendo delle distanze minime tra i laboratori e i depositi di esplosivi e gli insediamenti esterni e delle distanze minime fra le diverse attività all'interno della fabbrica, calcolate con formule empiriche del tipo:

$$d = K\sqrt{C}$$

dove  $d$  è la distanza in m,  $C$  è il quantitativo di esplosivo espresso in kg e  $K$  un coefficiente empirico tabellato, funzione del rischio prevalente che caratterizza gli esplosivi immagazzinati o trattati. I rischi prevalenti considerati sono, in particolare, la detonazione simultanea in massa, l'esplosione con proiezione di schegge e rottami, l'incendio violento diffuso. Le distanze così ottenute possono essere dimezzate nel caso di locali terrapienati, o quando esistono ostacoli naturali che si oppongono efficacemente al propagarsi dell'urto esplosivo.

Le distanze così calcolate risultano ampiamente dimensionate. Se confrontata con le normative di altri Paesi Europei, dove viene applicata una analoga formula del tipo:

$$d = K\sqrt[3]{C}$$

con l'uso della radice cubica per la quantità di esplosivo, la normativa italiana impone distanze di sicurezza decisamente maggiori, collocandoci tra i Paesi che adottano le norme più conservative nel settore.

#### LA DIRETTIVA 93/15 SUGLI ESPLOSIVI CIVILI E IL DECRETO LEGISLATIVO n. 7/97 DI RECEPIMENTO. LE NOVITA' INTRODOTTE

La diversità delle leggi nazionali in vigore nei Paesi membri dell'Unione Europea in tema di esplosivi per uso civile, unitamente ai molteplici e differenziati problemi di ordine pubblico, hanno sempre reso difficile l'attuazione di direttive finalizzate all'armonizzazione delle norme nazionali in materia di esplosivi.

Con la direttiva 93/15/CEE, relativa all'armonizzazione delle disposizioni per l'immissione sul mercato e al controllo degli esplosivi per uso civile, recepita in Italia con D.L.vo n.7/97, finalizzata a garantire, anche nel settore degli esplosivi per uso civile la libera circolazione in ambito comunitario:

1. gli Stati membri non possono vietare od ostacolare l'immissione nel mercato di esplosivi che soddisfano i requisiti di sicurezza previsti dalla stessa;
2. gli Stati membri prendono le misure necessarie per assicurare che gli esplosivi possano essere immessi sul mercato comunitario solo se sono conformi alle disposizioni della direttiva, se sono muniti del marchio CE e se sono stati sottoposti ad una valutazione di conformità in accordo alle procedure previste dalla direttiva.

Il D.L.vo n.7/97, di recepimento della direttiva prevede che sia adottato con decreto interministeriale il regolamento di esecuzione, recante, in particolare, l'adeguamento delle disposizioni regolamentari vigenti alle categorie di rischio, alle definizioni ed ai criteri di classificazione degli esplosivi previsti dalle Raccomandazioni delle Nazioni Unite relative al trasporto delle merci pericolose, nonché le modalità di esecuzione delle verifiche tecniche e degli esami necessari all'accertamento, da parte degli organismi notificati, della sussistenza dei requisiti di sicurezza.

All'atto della sua emanazione, il D.L.vo n. 7/97 ha posto complessi problemi di compatibilità con la normativa preesistente in Italia. In particolare, le definizioni di esplosivo contenute nel TULPS non sono ancora state abrogate; le norme che regolamentano il deposito ed il trasporto di esplosivi e che fanno riferimento a criteri di rischio diversi da quelli contenuti nelle Raccomandazioni ONU (e spesso con questi incompatibili) non sono ancora state riviste; in assenza del regolamento di attuazione l'Italia non ha ancora notificato alla Commissione Europea un organismo per la verifica della conformità degli esplosivi ai requisiti essenziali prescritti.

L'assenza di un organismo notificato nazionale si traduce per gli operatori italiani (fabbricanti o importatori di prodotti extracomunitari) in una penalizzazione in quanto gli stessi si devono rivolgere ad organismi notificati di altri Paesi Europei.

Con il D.L.vo n. 7/97 è stato comunque avviato un processo di allineamento delle normative italiane a quelle comunitarie, nell'ambito di un contesto (quello delle raccomandazioni delle Nazioni Unite) universalmente accettato e riconosciuto in tutti i settori di impiego degli esplosivi.

Un aspetto importante, se correlato all'attuale quadro normativo, è che il D.L.vo n. 7/97 ha collocato il settore degli esplosivi civili nel quadro di responsabilità, per le pubbliche Amministrazioni, i fabbricanti, gli utilizzatori e i cittadini, simile a quello già definito in seno alla UE per i settori della sicurezza del lavoro, con le direttive 89/391 e le seguenti e della sicurezza degli impianti a rischio di incidenti rilevanti con le direttive Seveso.

## INNOVAZIONI INTRODOTTE NEL SETTORE DEGLI ESPLOSIVI DALL'APPLICAZIONE DEL DECRETO LEGISLATIVO n. 334/99

Per le attività ricadenti nei limiti di applicazione degli artt. 6 e 7 e dell'art. 8 del D.L.vo n. 334/99 continuano a valere tutte le prescrizioni contenute nel corpo normativo dell'allegato B del regolamento al TULPS, in quanto non ancora abrogate né ancora adeguate a quanto introdotto dal D.L.vo n. 7/97. Dalla applicazione del D.L.vo n. 334/99 scaturisce tuttavia l'introduzione di una serie di provvedimenti atti a migliorare il livello di sicurezza degli impianti con misure preventive, e l'applicazione di criteri organizzativi tali da garantire un elevato livello di protezione dell'uomo e dell'ambiente. Con la redazione di un documento in cui viene definita la politica di prevenzione degli incidenti rilevanti e l'adozione di un sistema di gestione della sicurezza si prevede inoltre un maggiore coinvolgimento dei lavoratori ed una opportuna formazione degli stessi.

L'approccio che scaturisce dalla applicazione delle norme tecniche vigenti (TULPS) consente infatti unicamente una verifica di parametri legati alla configurazione degli stabilimenti ed ai quantitativi massimi di sostanze presenti nei laboratori e nei depositi. A tale scopo in fase progettuale si perviene a stabilire delle distanze minime interne ed esterne allo stabilimento, in base alla natura degli esplosivi ed al quantitativo massimo di esplosivo che può detonare simultaneamente.

Tale approccio, squisitamente deterministico, non richiede la determinazione del rischio associato all'attività attraverso l'analisi di elementi quali la sicurezza intrinseca dei prodotti e delle sostanze trattate, o la natura dei processi e, dunque, non prevede, attraverso la modifica di uno o più parametri del progetto, la ricerca di livelli di sicurezza maggiori nel ciclo delle lavorazioni.

La fase progettuale è dunque condizionata da una grande rigidità nelle configurazioni e dalla indeterminatezza del reale livello di sicurezza dell'impianto, avendo come obiettivo la ricerca di configurazioni tali da evitare, in caso di incidente, la propagazione di danni all'esterno della fabbrica e limitare il più possibile l'effetto domino all'interno della stessa.

L'applicazione del D.L.vo n. 334/99 impone di intervenire anche sul livello di rischio presente nella attività, riducendolo, in fase progettuale, con la introduzione di misure preventive.

Lo strumento operativo utilizzato è *l'analisi del rischio*, che viene eseguita nell'ambito della redazione del *rapporto di sicurezza* prescritto per le attività soggette alla applicazione dell'art. 8.

Nella elaborazione del rapporto di sicurezza vengono analizzati nel dettaglio gli elementi relativi agli impianti di processo, alle sostanze presenti ed alle sostanze che si possono generare in caso di perdita di controllo del processo industriale, alle eventuali situazioni di incidenti rilevanti, all'effetto domino possibile. Attraverso un'analisi di tipo statistico, vengono individuati gli incidenti più gravosi che si possono verificare nell'impianto, viene stimata la probabilità che essi si verifichino, la quantità di energia e massa rilasciata, le caratteristiche dei prodotti della combustione, gli effetti sull'impianto, gli effetti al di fuori dell'impianto (stesura di mappe delle conseguenze), i piani di emergenza interni, le modalità di allarme delle autorità preposte. Tutti questi elementi vengono forniti alla Autorità competente per la stesura del piano di emergenza esterno.

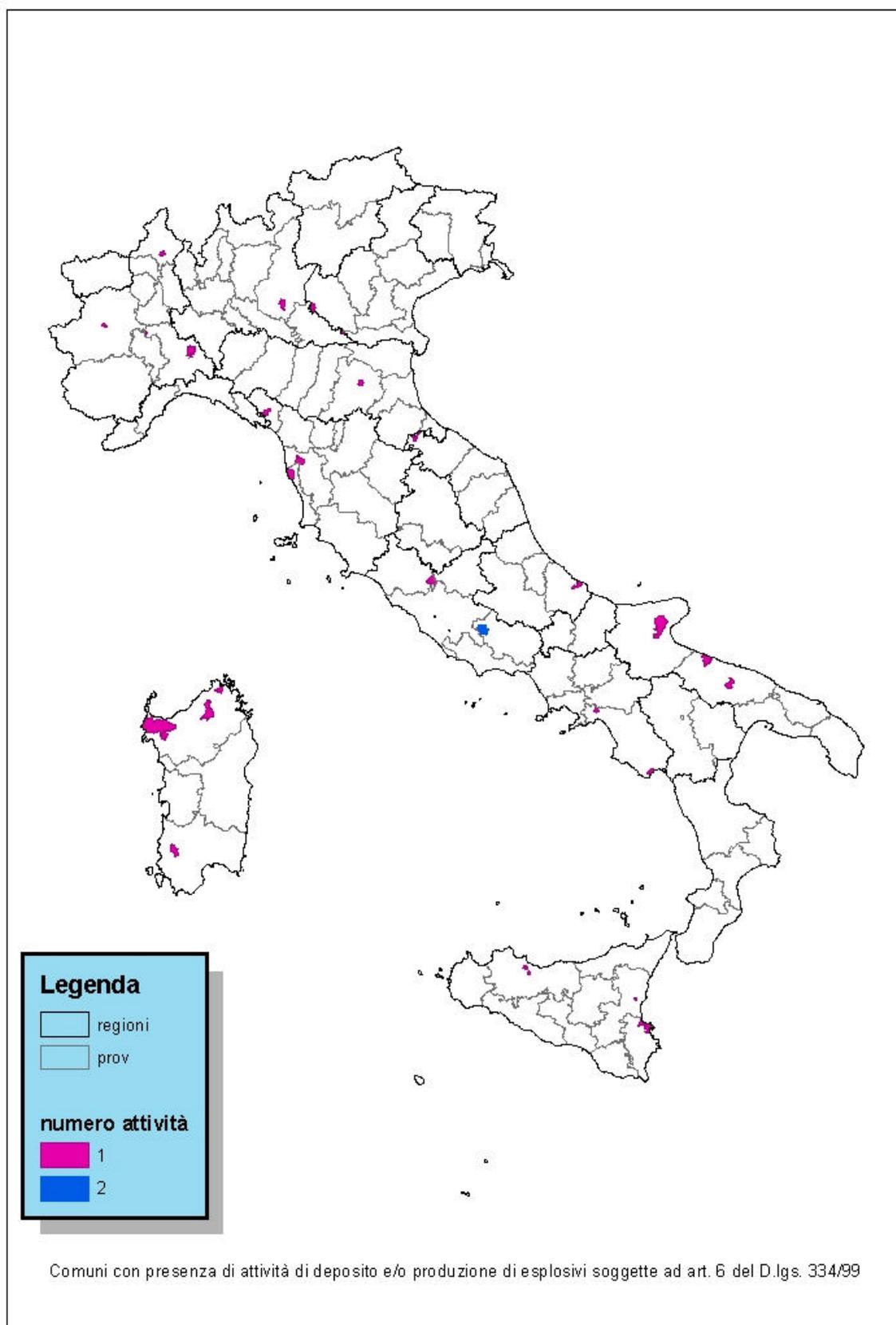
Nel caso degli esplosivi per la determinazione delle conseguenze prodotte all'esterno, può essere ad esempio utilizzato un modello di calcolo, conosciuto come modello del TNT equivalente, nel quale i danni prodotti e, dunque, le zone di pianificazione vengono stimati adottato per il calcolo delle sovrappressioni delle formule ricavate empiricamente per l'esplosione di cariche di tritolo. E' sufficiente stabilire una relazione tra l'esplosivo in esame e il tritolo, in termini di effetti prodotti, per determinare l'andamento delle sovrappressioni in funzione delle distanze. Un ruolo molto importante riveste in questa valutazione la morfologia del territorio circostante e la presenza di ostacoli naturali o artificiali. Per l'approfondimento di tali tecniche si rimanda ai manuali applicativi, ormai ampiamente diffusi in letteratura, sottolineando brevemente che l'applicazione di questi modelli talvolta può dare luogo al calcolo di aree di danno meno estese rispetto a quelle che si ottengono applicando formule del tipo  $d = K*(C)^{1/2}$  prescritte dal TULPS.

Fino alla abrogazione di tali norme o comunque ad un aggiornamento delle stesse non sarà comunque possibile derogare dalle distanze di sicurezza prescritte dalle norme del TULPS, se non con le apposite procedure di deroga previste dalla stessa normativa.

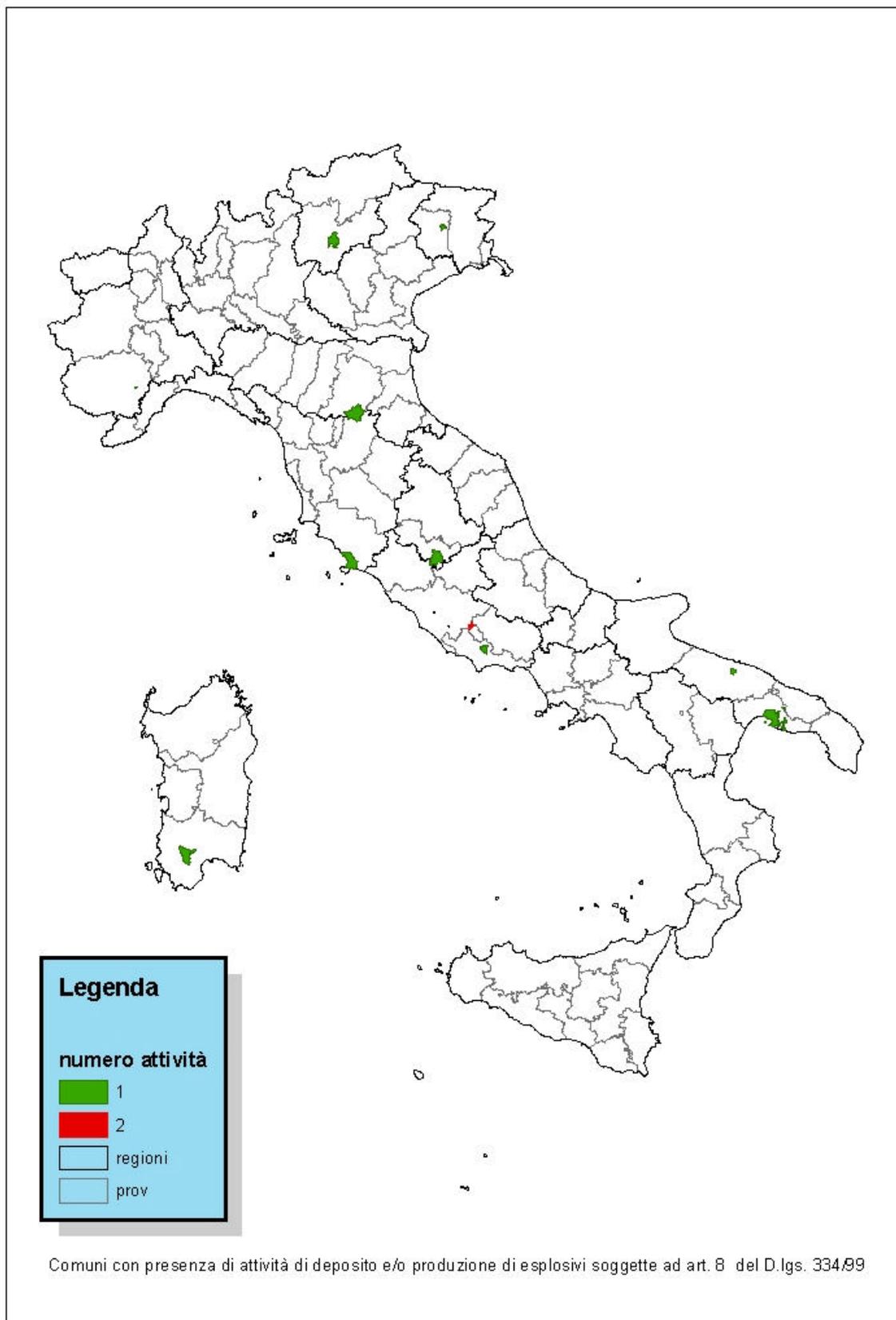
La popolazione nell'approccio derivante dal D.L.vo n. 334/99 diventa soggetto attivo della pianificazione della urbanizzazione nonché della gestione della sicurezza nel senso più generale. Il corretto comportamento da seguire nel caso di incidente costituisce un aumento del livello di sicurezza associato all'attività.

In Italia le attività soggette all'applicazione degli artt. 6 e 7 del D. L.v o n. 334/99 risultavano al 1.3.2001 n. 29, secondo i dati predisposti dal Servizio Inquinamento Atmosferico e Rischio Industriale in collaborazione

con il Dipartimento Rischio Tecnologico e Naturale dell'ANPA. I comuni in cui sono ubicate dette attività vengono evidenziati nella figura che segue.



Le attività soggette all'applicazione dell'art. 8 del D.L.vo n. 334/99 risultavano al 1.3.2001 n. 13, secondo i dati predisposti dal Servizio Inquinamento Atmosferico e Rischio Industriale in collaborazione con il Dipartimento Rischio Tecnologico Naturale dell'ANPA.



La figura mostra i comuni in cui sono ubicate le attività soggette alla applicazione dell'art. 8.

Il CNVVF sta supportando, tramite le proprie strutture periferiche su tutto il territorio nazionale le istruttorie sulle attività soggette al D.L.vo 334/99, attraverso i lavori dei Comitati Tecnici Regionali, integrati, ai sensi dell'art. 19, anche dai rappresentanti delle Regioni, delle Province e dei Comuni competenti per territorio, e dai gestori delle attività. Sta supportando inoltre con propri rappresentanti i lavori delle Commissioni operanti ai sensi del punto 2 del Decreto 5 novembre 1997, in attuazione degli articoli 25 e 28 del decreto legislativo 17 agosto 1999 n. 334, che operano le verifiche sui "Sistemi di gestione della sicurezza" delle attività soggette all'applicazione del D. L.vo n. 334/99.

Per fornire un utile supporto nella fase di avvio della applicazione del D.L.vo n. 334/99 al settore delle sostanze esplosive è stata proposta la costituzione di 2 gruppi di lavoro istituzionali. Il primo per la redazione delle linee guida per la stesura dei rapporti di sicurezza per dette attività, il secondo che si occupi delle problematiche, non meno importanti, relative alla formazione del personale addetto al settore degli esplosivi.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] G.S. Biasutti "Histoire des accidents dans l'industrie des explosifs"
- [2] "Chemical Incident Reports Center (CIRC) – US Chemical Safety and Hazard Investigation Board (CSB) <http://www.chemsafety.gov/circ>.
- [3] Wettig, Jurgen - DG Environment European Commission "Proposed Amendment to the Classification and Thresholds of Pyrotechnic and Explosive Substances under Seveso II" Workshop on Pyrotechnic and Explosive Substances 28 – 29 March 2001 – ISPRA Italy
- [4] Handbook for the Safe Storage of Ammonium Nitrate Based Fertilizers (EFMA, 1992)
- [5] Gilbert, Dominique - Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, France "The major hazard in Toulouse September 21<sup>st</sup>, 2001" - Workshop on ammonium Nitrate 30 January – 1 February 2002 – ISPRA Italy
- [6] Gilbert, Dominique - Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, France Memorandum of the French authorities and the General Inspection report" - Workshop on ammonium Nitrate 30 January – 1 February 2002 – ISPRA Italy
- [7] Wettig, Jurgen - European Commission "The Toulouse follow-up from a European perspective: Update on DG-Environment actions" Workshop on ammonium Nitrate 30 January – 1 February 2002 – ISPRA Italy
- [8] Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che modifica la direttiva 96/82/CE del Consiglio, del 9 dicembre 1996, sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose – Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee 26.3.2002.