

# ANALISI DI SCENARI INCIDENTALI ORIGINATI DA ATTACCHI TERRORISTICI NEL TRASPORTO DI MERCI PERICOLOSE

Lisi R.<sup>2</sup>, Maschio G.<sup>1</sup>, Milazzo M.F.<sup>2</sup>

1 Dipartimento di Principi e Impianti di Ingegneria Chimica, Università di Padova, via F.Marzolo, Padova, 35131, Italia

2 Dipartimento di Chimica Industriale ed Ingegneria dei Materiali, Università di Messina, Salita Sperone 31, Messina, 98166, Italia

## SOMMARIO

Le industrie a rischio di incidente rilevante sono considerate obiettivi strategici e pertanto degni di particolare attenzione riguardo al mantenimento della riservatezza sulla loro ubicazione, all'analisi delle ipotesi incidentali possibili e all'adozione di sistemi di prevenzione e/o protezione da adottare per la salvaguardia delle cose e dell'uomo. Oltre agli impianti e agli stoccaggi anche il trasporto di merci pericolose costituisce una potenziale fonte di pericolo in quanto attraversa o può attraversare aree densamente abitate o nelle quali insistono centri di vulnerabilità significativamente affollati.

Alla luce dei recenti eventi appare evidente che un'analisi di rischio completa deve tener conto anche dei possibili scenari causati da attentati terroristici o da sabotaggio e quindi dell'incremento del livello di rischio dovuto ad eventi di questo tipo. L'obiettivo di questo lavoro è quindi quello di definire un approccio per l'analisi di scenari incidentali generati da attacchi terroristici nel trasporto di merci pericolose che costituisca un supporto nell'individuazione delle migliori azioni di prevenzione e di mitigazione dall'insorgere di tale tipologia di scenari.

Il lavoro si suddivide in due parti, nella prima fase si propone un approccio qualitativo e quantitativo per lo studio degli scenari innescati da attacchi terroristici, mentre nella seconda fase viene effettuata una quantificazione del rischio, basata sull'approccio proposto, e che è stata poi finalizzata alla definizione di misure di prevenzione e mitigazione. A tal proposito si è focalizzata l'attenzione su un'area urbana.

## 1.0 INTRODUZIONE

I siti industriali a rischio di incidente rilevante sono considerati possibili obiettivi terroristici. Se negli anni passati l'ipotesi di attentato o sabotaggio avevano un valore quasi trascurabile e, generalmente, il problema era delegato alla *security* piuttosto che alla *safety*, oggi, alla luce degli eventi storici recenti che hanno portato di fatto all'applicazione della strategia del terrore con l'uso di attentati terroristici con una frequenza prima impensabile, il valore della frequenza attesa per un tale «evento iniziatore» o semplicemente «scenario incidentale» ha acquisito un valore significativo.

Così come gli impianti chimici e i relativi stoccaggi, caratterizzati dalla presenza di grandi quantità di sostanze pericolose, anche i contenitori utilizzati per il trasporto di sostanze pericolose su strada e ferrovia costituiscono un potenziale obiettivo.

In questi ultimi anni il «rischio terrorismo» è divenuto probabilmente in ambito mondiale, uno dei rischi prioritari da prevenire e combattere. Si può senza dubbio pensare che quanto accaduto l'11 settembre 2001 alle Twin-Towers e al Pentagono abbia avuto un ruolo determinante nell'individuare ulteriori prescrizioni contro le azioni terroristiche, in particolare quando si è in presenza di merci o sostanze che potenzialmente possono essere utilizzate per queste finalità.

A rendere ancor più verosimile la possibilità che un'azione terroristica possa coinvolgere il trasporto ha significativamente contribuito l'evento verificatosi in ferrovia, considerato il più grave della storia, e avvenuto l'11 marzo 2004 a Madrid. L'attacco terroristico, manifestatosi con una serie di esplosioni a bordo treno ed in stazioni ferroviarie, ha riportato un bilancio complessivo di 198 morti e 1274 feriti.

A quest'ultimo si aggiungono altri eventi coinvolgenti la presenza di sostanze pericolose come quello avvenuto in Iraq il 22 luglio 2005, anche questo considerato uno degli atti terroristici più gravi. L'attacco è stato realizzato facendo esplodere un camion cisterna carico di benzina ed esplosivo parcheggiato nei pressi della moschea sciita di Musayyib, a sud di Bagdad. Nel report furono descritte scene apocalittiche in cui genitori gettavano i loro bambini dalle finestre di un palazzo in fiamme per tentare di salvarli dall'incendio provocato dall'esplosione, il bilancio fu di 60 morti e 82 feriti.

L'insieme di questi fatti fanno comprendere la dimensione del problema e che, purtroppo, non vi è assoluta garanzia contro il terrorismo ma solo la possibilità di un approccio preventivo diverso che non escluda alcuna possibilità.

Da questa premessa si comprende che l'esigenza di una maggior sicurezza relativamente al *rischio terrorismo* ha prodotto una crescente spinta verso la definizione di metodologie di analisi volte all'individuazione di adeguate misure di prevenzione e protezione anche per gli insediamenti industriali con particolare riguardo per gli stabilimenti classificabili a rischio di incidente rilevante e i trasporti delle merci pericolose.

## **2.0 RISCHIO TERRORISMO**

La gestione del *rischio terrorismo*, per la complessità e l'eterogeneità delle valutazioni coinvolte, richiede una metodologia sistematica e strutturata che permetta una analisi esaustiva delle possibili modalità di attacco e delle vulnerabilità che il sistema analizzato presenta.

L'obiettivo principale di questo lavoro è quindi quello di definire un approccio per l'analisi di scenari incidentali generati da attacchi terroristici nel trasporto di merci pericolose che costituisca un supporto nell'individuazione delle migliori azioni di prevenzione e di mitigazione degli attacchi terroristici.

Pertanto è stata definita una metodologia che consente di effettuare non solo l'identificazione degli scenari di rischio ma anche un'attenta analisi del rischio connesso alla presenza di sostanze pericolose in un sito considerato potenziale obiettivo sensibile relativamente ad azioni terroristiche.

Tale analisi sarà finalizzata alla quantificazione dei vari scenari di rischio considerati e mira a delineare una base scientifica di riferimento nella definizione delle procedure di emergenza.

Data la complessità del problema e vista la finalità del lavoro si è proceduto con un approccio articolato secondo il seguente schema:

- Caratterizzazione del sito considerato potenziale obiettivo sensibile relativamente ad azioni terroristiche;
- Definizione delle caratteristiche dell'oggetto dello studio, ossia del sito industriale e/o del trasporto di sostanze pericolose;
- Studio qualitativo con individuazione degli scenari incidentali di riferimento;
- Studio quantitativo degli scenari incidentali.

Le prime due fasi del lavoro riguardano il censimento di tutte le informazioni caratterizzanti l'area in cui è presente il potenziale obiettivo terroristico, ossia l'area in cui è localizzato il sito industriale e/o attraversata dal mezzo che trasporta merci pericolose. Questa parte del lavoro riguarda quindi la raccolta delle informazioni relative al sito industriale e al trasporto stessi.

### **2.1 Criteri di identificazione dei potenziali bersagli negli attacchi terroristici**

Il fine di un'azione terroristica è quello di provocare il maggior danno possibile, pertanto il raggiungimento di tale obiettivo è strettamente connesso alle caratteristiche del territorio, in genere i siti che possono rappresentare dei potenziali bersagli sono caratterizzati da elementi strategici che in sintesi possono essere riconducibili al seguente elenco:

- presenza di edifici pubblici particolari o aree caratterizzate da un consistente numero di centri di vulnerabilità;
- aree caratterizzate da un grande numero di individui a causa di un evento inconsueto;
- sistemi di trasporti pubblici;
- sistemi di telecomunicazione;
- rete elettrica, gas, etc.;
- aree caratterizzate da un alto impatto economico;
- aree caratterizzate da grande importanza storica;
- aree caratterizzate da un grande impatto comunicativo;
- aree caratterizzate da attività di manipolazione e di trasporto di sostanze pericolose.

Naturalmente l'elenco riporta un numero sufficiente di elementi ma chiaramente non è esaustivo. Inoltre relativamente alle attività coinvolgenti sostanze pericolose è importante ricordare che l'azione terroristica sarà tanto più efficace quanto più grande è il rapporto tra sostanza infiammabile o tossica rilasciata e la quantità di sostanza infiammabile o esplosiva impiegata nell'attacco.

### **3.0 STUDIO QUALITATIVO DI SCENARI INCIDENTALI ORIGINATI DA ATTACCHI TERRORISTICI**

In questa parte del lavoro si presenta un approccio qualitativo per l'analisi degli eventi incidentali originati da attacchi terroristici con lo scopo di descrivere lo scenario globale e di definirne l'evoluzione a partire dall'azione terroristica stessa sino all'eventuale evento finale catastrofico.

L'analisi qualitativa può essere condotta costruendo la sequenza di eventi attraverso l'utilizzo di uno schema nel quale i vari steps si susseguono come in un effetto a cascata. L'utilizzo di un tale approccio permette di semplificare la descrizione dello scenario globale.

Lo studio degli eventi incidentali causati da sabotaggio o attacchi terroristici, quindi, può essere affrontato considerando questi fenomeni come eventi primari, che sono sempre riconducibili a incendio o esplosione e le cui conseguenze sono di entità piuttosto modeste. Gli effetti dell'evento primario sono in grado di colpire un bersaglio, generando un evento secondario il quale a sua volta è in grado di amplificare le conseguenze dannose provate dal solo attacco a causa del rilascio di grandi quantità di energia o di sostanze tossiche.

Appare evidente che le conseguenze finali andranno ad impattare un'area molto estesa dell'ambiente circostante con effetti molto gravi su popolazione, abitazioni, infrastrutture. Fatte queste considerazioni è chiaro che quanto detto in precedenza, cioè che l'efficacia di un evento quale il sabotaggio o l'attacco terroristico sarà tanto maggiore quanto più grande è il rapporto tra sostanza infiammabile o tossica rilasciata e la quantità di sostanza infiammabile o esplosiva impiegata nell'attacco.

È possibile schematizzare la sequenza degli eventi descritti attraverso lo schema riportato nella Fig. 1.

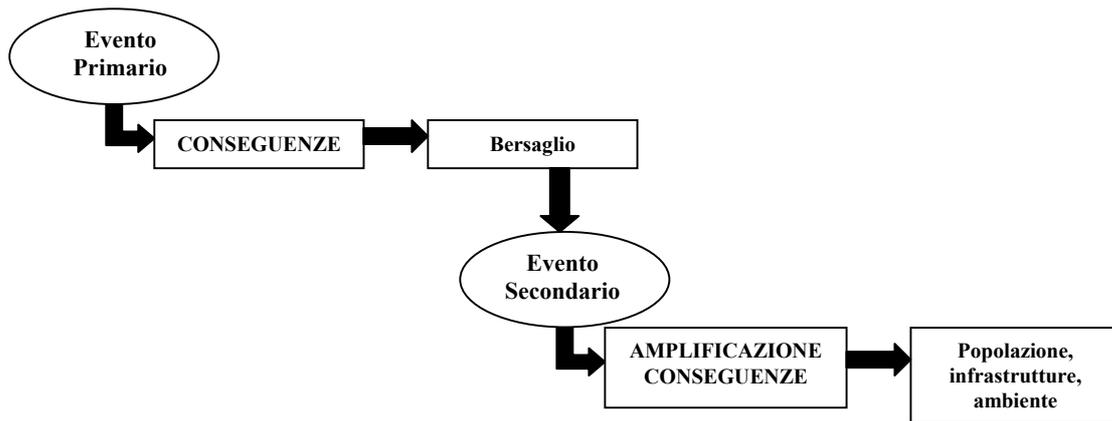


Figura 1. Schematizzazione dello scenario globale associato ad un attacco terroristico o ad un'azione di sabotaggio.

Questa fase della metodologia proposta permette di individuare e caratterizzare gli scenari incidentali di riferimento, ossia gli eventi dai quali ci si vuole proteggere; ciò è di importanza fondamentale per la successiva fase di lavoro la quale consentirà l'individuazione delle misure di sicurezza da adottare, che, per ovvi motivi, devono essere da una parte specificamente tarate sulle dinamiche di sviluppo delle singole tipologie di incidente e dall'altra commisurate all'entità del rischio.

I punti da sviluppare sono:

- analisi incidentale storica dell'evento primario;
- analisi della sequenza di eventi incidentali (definizione dello scenario incidentale globale).

#### 4.0 VALUTAZIONE QUANTITATIVA DEL RISCHIO

Un'analisi quantitativa del rischio che includa il contributo degli scenari incidentali legati a potenziali azioni terroristiche può essere eseguita utilizzando la procedura classica adottata per gli impianti chimici e i trasporti di sostanze pericolose [1],[2]. È chiaro che prendendo in considerazione scenari di questo tipo sarà possibile quantificare l'incremento del livello di rischio dovuto ad azioni terroristiche.

La metodologia per l'analisi quantitativa del rischio includerà le seguenti fasi:

- Valutazione delle frequenze dell'evento primario;
- Valutazione della frequenza dello scenario globale;
- Stima delle conseguenze dello scenario globale.

Utilizzando l'approccio proposto nel precedente paragrafo, l'analisi quantitativa del rischio può essere eseguita così come di seguito descritto.

##### 4.1 Valutazione della frequenza dell'evento primario e dello scenario globale

Il problema principale che si presenta in questa fase è reperire i dati riguardanti eventi terroristici, pertanto non risulta semplice definire una possibile valore di frequenza di accadimento.

Inoltre da qualche anno, visti i recenti eventi storici, si può ritenere che la frequenza attesa per un evento incidentale causato da attacco terroristico è notevolmente cresciuto ma non ancora quantificabile con esattezza. Per questa ragione un significativo contributo alla quantificazione dei valori delle frequenze può essere dato:

- dalla consultazione di database governativi (principalmente americani e inglesi) costituiti da numerosissimi report sull'argomento su scala mondiale e per un arco temporale considerevole;
- dall'utilizzo di moderne tecniche per la valutazione delle frequenze (logica fuzzy, etc.) che ne permettano la «costruzione» partendo dalla limitata quantità di dati attualmente disponibile.

Altro fattore importante da tenere in considerazione nella valutazione delle frequenze deriva dalla distinzione sulla tipologia di azioni terroristiche:

- l'*attacco terroristico*, quale azione svolta dall'esterno atta a dare inizio alla sequenza rappresentata in Fig. 1 e che comporta quindi una forma di intrusione dall'esterno;
- il *sabotaggio*, quale azione di attivazione della stessa sequenza rappresentata in Fig. 1 da parte di personale interno e che non comporta quindi azioni di intrusione ma solo una violazione delle procedure.

Dopo aver valutato la frequenza dell'evento primario occorre stimarne la probabilità di successo dell'azione terroristica, note queste informazioni è possibile calcolare la frequenza dello scenario globale. In accordo con queste considerazioni e applicando le teorie della probabilità, le correlazioni per la valutazione delle frequenze possono essere le seguenti:

$$f_e = f_p \cdot p_s \quad (1)$$

$$p_s = p(\text{scenario}_f | \text{event}_p) \quad (2)$$

dove:  $f_e$  – frequenza dello scenario globale, eventi/anno;  $f_p$  – frequenza dell'evento primario, eventi/anno;  $p_s$  – probabilità condizionale di successo dell'attacco terroristico o del sabotaggio;  $\text{scenario}_f$  – scenario finale;  $\text{event}_p$  – evento primario.

#### 4.2 Valutazione delle conseguenze

L'analisi delle conseguenze può essere fatta utilizzando metodologie convenzionali disponibili in letteratura, [1] - [2], basate su tecniche come l'albero degli eventi, modelli per la simulazione e modelli per il calcolo degli effetti fisici.

Facendo riferimento allo schema di Fig.1 appare evidente che la magnitudo dell'evento secondario è maggiore rispetto a quella dell'evento primario, quindi è sufficiente effettuare il calcolo delle conseguenze solo per l'evento secondario. I risultati della valutazione delle conseguenze saranno utilizzati per l'identificazione delle zone di danno.

Gli scenari incidentali finali ipotizzati, conducono a tre diversi tipi di effetti fisici su persone e strutture:

- incendio,
- esplosione,
- dispersione di sostanza tossica.

Il calcolo delle conseguenze mira alla determinazione e alla quantificazione della radiazione termica derivante da incendio, delle sovrapressioni derivanti dall'esplosione e della concentrazione di sostanza tossica nella nube derivante da una dispersione.

Le zone di danno sono individuate in modo deterministico, utilizzando, cioè, valori di soglia per ciascuno dei quali si ipotizza un preciso tipo di effetto conseguente alla esposizione del soggetto, fondamentale a tal fine risulta la scelta di tali valori.

Considerato che un obiettivo fondamentale dello studio potrebbe essere l'utilizzo dell'approccio proposto per la redazione dei piani di emergenza, è opportuno considerare, ai fini dell'individuazione delle zone di danno, i valori di soglia utilizzati per la definizione delle zone di pianificazione così come previsto nel D.P.C.M. 25 febbraio 2005 recante le "Linee Guida per la predisposizione del piano d'emergenza esterna di cui all'articolo 20, comma 4, del decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334" (tabella 1).

Così facendo le zone di danno saranno differenziate le une dalle altre in funzione della diversa gravità delle conseguenze alle quali i soggetti esposti si possono trovare. Inoltre, tale scelta permette una rapida interfaccia degli scenari individuati con l'eventuale piano di emergenza esterno in quanto le zone di danno coincideranno con le tre zone individuate nella redazione dei piani di emergenza esterni: *zona di sicuro impatto, zona di danno, zona di attenzione*.

Tabella 1. Valori di riferimento per l'individuazione delle zone di danno [3].

<i>Fenomeno fisico</i>	<i>Zona di sicuro impatto Elevata letalità</i>	<i>Zona di danno Lesioni reversibili</i>
Esplosioni	0.3 bar*	0,07 bar
Fireball (radiazione termica variabile)	raggio fireball	200 kJ/m <sup>2</sup>
Incendi (radiazione termica stazionaria)	12,5 kW/m <sup>2</sup> *	5 kW/m <sup>2</sup>
Nubi di vapori infiammabili	LFL	0,5 LFL
Nubi di vapori tossici	LC50 (30 minuti)	IDLH

Legenda:

LFL Limite inferiore di infiammabilità

LC50 Concentrazione di sostanza tossica, letale per inalazione nel 50% dei soggetti esposti per 30 minuti

IDLH Concentrazione di sostanza tossica fino alla quale l'individuo sano, in seguito ad esposizione di 30 minuti, non subisce per inalazione danni irreversibili alla salute e sintomi tali da impedire l'esecuzione delle appropriate azioni protettive

\* Limite per effetto domino

Pertanto, a partire dalla sorgente si avranno le seguenti zone:

- **zona 1 (zona "di sicuro impatto"):** E' delimitata dalla soglia di elevata letalità. caratterizzata da effetti comportanti una elevato rischio di decesso per le persone e danni gravi alle strutture.
- **zona 2 (zona "di danno"):** E' delimitata dalla soglia di lesioni irreversibili evidentemente esterna alla prima. E' caratterizzata da possibili danni, anche gravi ed irreversibili, per le persone che non assumono le corrette misure di autoprotezione e da possibili danni anche letali per persone più vulnerabili come i minori e gli anziani nonché danneggiamento alle strutture.
- **zona 3 (zona "di attenzione"):** E' caratterizzata dal possibile verificarsi di danni, generalmente non gravi anche per i soggetti particolarmente vulnerabili oppure da reazioni fisiologiche che possono determinare situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico.

Se per determinare l'estensione delle prime due zone si utilizzano dei valori di riferimento che sono quelli indicati in tabella 1, per la terza zona si può fare riferimento a dati di letteratura.

## 5.0 UN CASO STUDIO

La metodologia proposta è stata applicata ad un'area tipo le cui caratteristiche permettono di effettuare le considerazioni nel seguito descritte. Il caso di studio si riferisce ad una situazione reale resa anonima per ovvi motivi di sicurezza.

L'area considerata è parte di una centro urbano ad alta densità abitativa, con un numero significativo di centri di vulnerabilità distribuiti lungo le rotte principali di collegamento su strada. Non sono presenti

impianti fissi di produzione né di stoccaggio, tuttavia, trovandosi lungo il percorso obbligato del trasporto merci tra due regioni, l'area è attraversata da flussi di sostanze pericolose tali da far raggiungere livelli di rischio connessi a tale tipologia di trasporto significativi. Tali flussi di trasporto su gomma (circa 800.000 anno) presentano un traffico di merci pericolose pari al 5% del complessivo.

La tratta, che congiunge due importanti nodi di trasporto, uno svincolo autostradale e i moli di un porto merci e passeggeri, ha un'estensione pari a circa 2,2 km e si sviluppa interamente nel centro abitato. Costituito da due carreggiate separate da un cordolo, presenta una pendenza notevole nella direzione ovest-est (quella principalmente percorsa dai mezzi pesanti a pieno carico).

La strada in esame, essendo anche il collegamento della rete urbana al principale svincolo autostradale del sito, è caratterizzata da notevoli flussi di veicoli con una media di circa 1.200 veicoli/ora. Questo, oltre a caratterizzare i potenziali incidenti connessi con il trasporto di merci pericolose, aumenta significativamente il numero dei soggetti esposti ad eventuali scenari incidentali.

I recenti eventi dimostrano che in un'area urbana con le caratteristiche di quella presa come caso studio è opportuno condurre gli studi di analisi di rischio connessi con il trattamento, lo stoccaggio e la movimentazione di merci pericolose inserendo tra i possibili scenari incidentali ipotizzati anche quelli causati da eventuali attacchi terroristici. L'alta densità di popolazione, le caratteristiche della rotta (forti pendenze e due carreggiate separate) e la presenza di un grande numero di centri di vulnerabilità distribuiti lungo le principali rotte di trasporto di ingenti flussi sostanze pericolose sono alcune delle caratteristiche significative per poter considerare un'area potenziale obiettivo di attacchi terroristici.

La figura 2 mostra schematicamente la rete stradale e, evidenziata con maggior spessore, la rotta principale dei flussi di mezzi pesanti su gomma. Sono indicati anche i centri di vulnerabilità più importanti (scuole, ospedali e uffici).

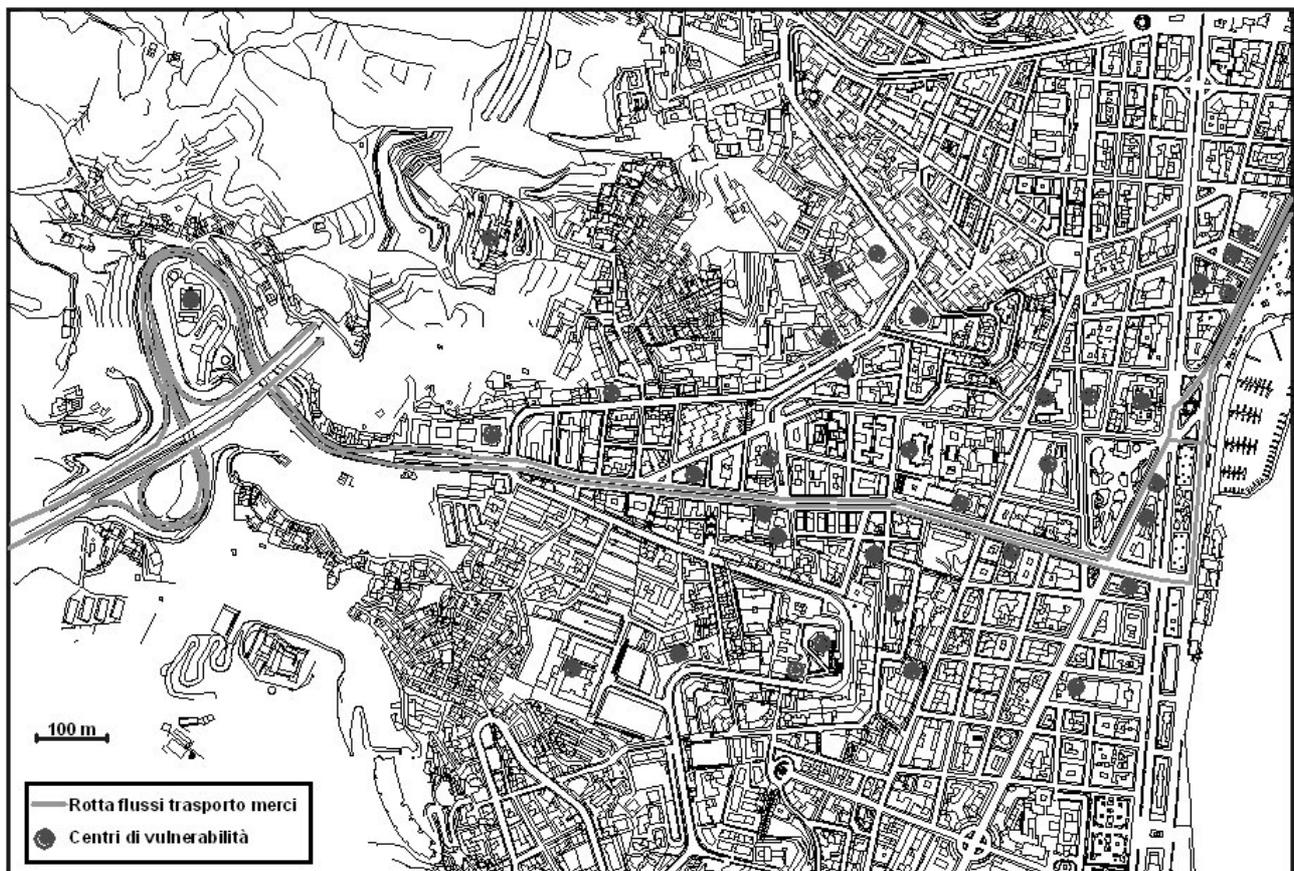


Figura 2 Caso studio: area urbana con indicazione dei centri di vulnerabilità.

L'area è già stata oggetto di uno studio che ha permesso di quantificare il rischio connesso con il trasporto di sostanze pericolose. Nel seguito, applicando la metodologia sopra esposta, si esporrà lo studio "aggiuntivo" effettuato per ipotizzare e considerare, nel corso dell'analisi di rischio, gli scenari incidentali dovuti a possibili attacchi terroristici coinvolgenti mezzi di trasporto di sostanze pericolose.

### 5.1 Individuazione delle area critiche

In genere l'individuazione delle aree critiche per la localizzazione dei possibili attacchi terroristici o dei sabotaggi durante la lavorazione o il trasporto di merci pericolose può essere fatta sulla base di un accurato censimento delle sostanze e dei bersagli.

- *Censimento delle sostanze:* Sulla base del tipo di pericolo, del censimento delle capacità di stoccaggio nazionali e delle capacità medie per sito, nonché del censimento delle quantità movimentate è possibile identificare le sostanze pericolose che con maggiore probabilità potrebbero essere coinvolte in un attacco.
- *Censimento dei bersagli:* Sulla base delle sostanze pericolose presenti, delle capacità e delle condizioni operative, nonché della vulnerabilità ad azioni di attacco o di sabotaggio, determinata sulla base di analisi specifiche, è possibile identificare all'interno di un sito i potenziali bersagli specifici dell'attacco.

Al fine di mitigare gli effetti di questi scenari è necessario definire le zone di danno e produrre una mappa degli effetti. Nello studio è stata focalizzata l'attenzione su due tipologie di incidenti, esplosioni e dispersioni tossiche, poiché questi scenari risultano essere i più catastrofici. Si è studiato un rilascio di cloro e uno di combustibili liquidi.

Considerando il censimento di sostanze pericolose trasportate e quello dei possibili obiettivi, le aree critiche individuate nel centro urbano esaminato sono localizzate come in fig. 3, dove ogni punto indica la localizzazione del potenziale incidente.

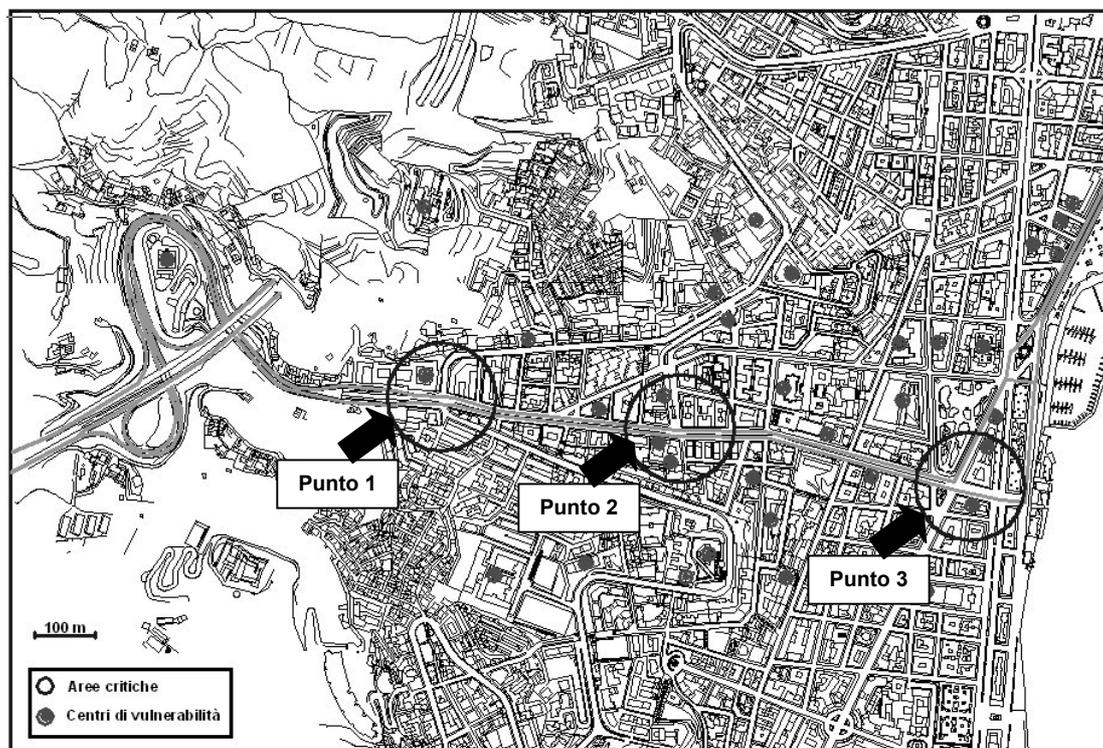


Figura 3. Aree critiche per localizzazione di potenziali incidenti.

Le zone di danno, riportate nelle figure 4 e 5, sono state identificate utilizzando i valori di soglia della tabella 2.

Tabella 2. Valori di soglia per zona di danno.

	<i>Zona I Zona di sicuro impatto</i>	<i>Zona II Zona di danno</i>	<i>Zona III Zona di attenzione</i>
<i>Concentrazione</i>	$C \geq LC50$	$IDLH \leq C < LC50$	$C < IDLH$
Cloro	Elevata mortalità	Lesioni irreversibili	Nessun effetto grave o irreversibile
<i>Sovrapressione</i>	$\Delta p \geq 0.3 \text{ bar}$	$0.07 \text{ bar} \leq \Delta p < 0.3 \text{ bar}$	$\Delta p < 0.07 \text{ bar}$
Combustibile liquido (VCE)	Elevata mortalità Danni strutturali	Mortalità e Lesioni irreversibili Danni gravi	Nessun effetto grave o irreversibile

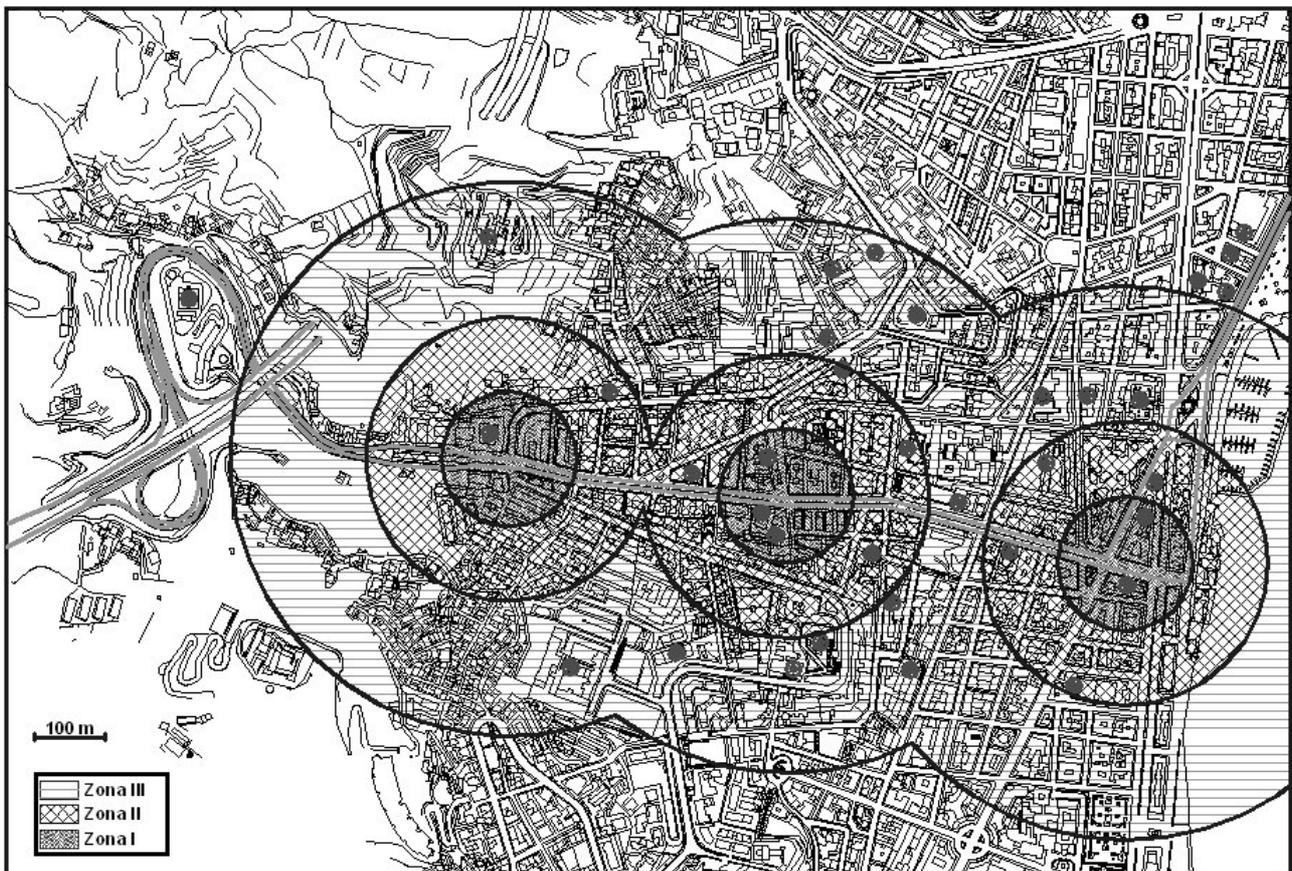


Figura 4. Effetti causati da rilascio catastrofico di cloro.

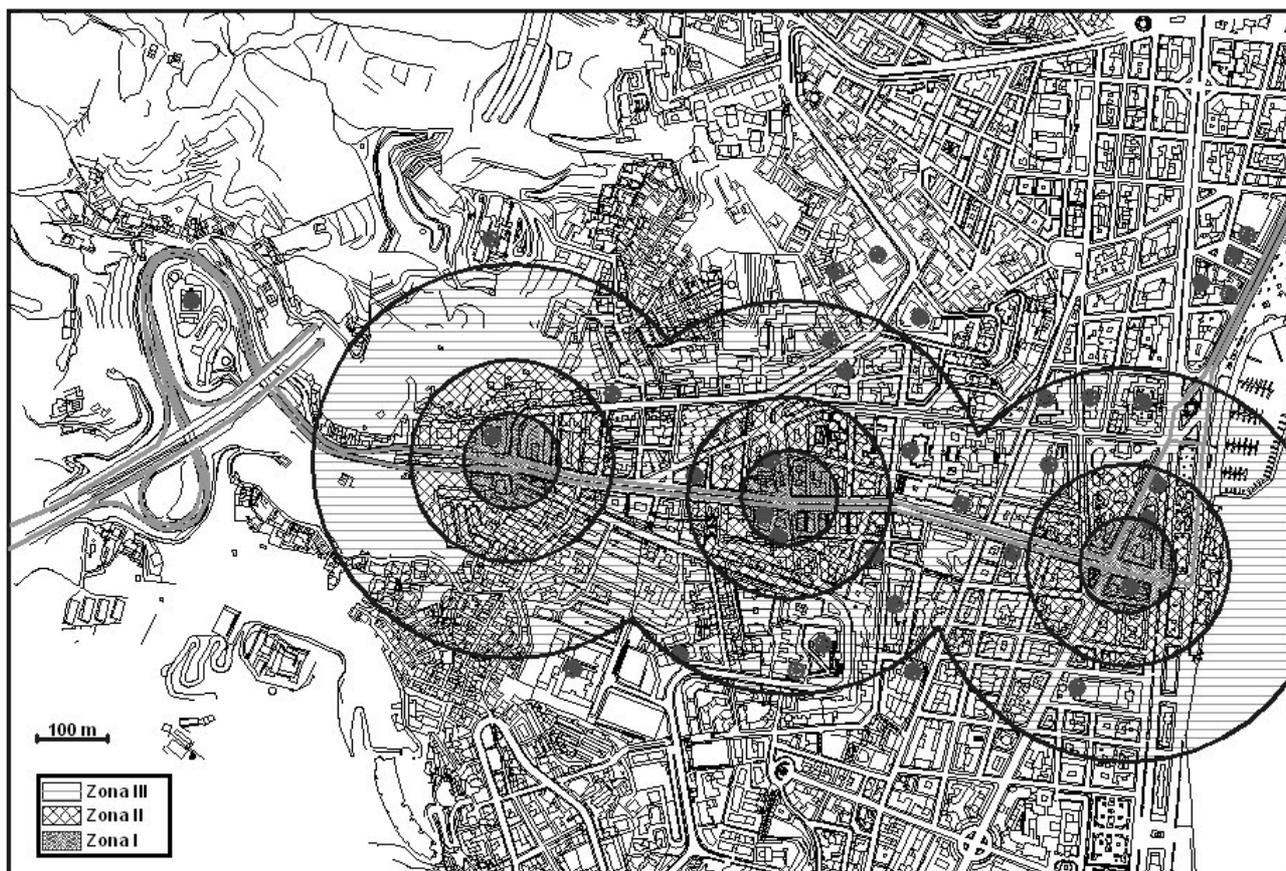


Figura 5. Effetti dell'esplosione causata da rilascio di combustibili liquidi.

La tabella 3 mostra il numero di centri di vulnerabilità e le persone coinvolte in un potenziale attacco per ogni punto critico identificato, basandosi sui criteri per la determinazione delle aree di danno riportati in tab.2.

Tabella 3. Centri di vulnerabilità e persone coinvolte per punto critico.

	<i>Punto 1</i>	<i>Punto 2</i>	<i>Punto 3</i>
Cloro dispersione tossica	8 centri di vulnerabilità 17.997 persone	22 centri di vulnerabilità 25.179 persone	13 centri di vulnerabilità 9.852 persone
Combustibili liquidi VCE	2 centri di vulnerabilità 8.948 persone	12 centri di vulnerabilità 12.378 persone	6 centri di vulnerabilità 1.551 persone

## 6.0 INTERVENTI DI DIFESA DA ATTACCHI TERRORISTICI

Gli interventi di difesa dagli attacchi terroristici prevedono la prevenzione dell'attacco stesso, la prevenzione della possibilità di ampliamento degli effetti dell'attacco e la mitigazione degli effetti sulla popolazione.

La *prevenzione dell'attacco terroristico* può effettuarsi attraverso le azioni della polizia, dei carabinieri, degli organi informativi e di "intelligence" dello Stato adottando sistemi di difesa antiterrorismo e con la messa in atto di adeguati sistemi di controllo degli accessi, sistemi anti-intrusione e l'attuazione di strategie per la prevenzione dell'infiltrazione di soggetti indesiderati da parte dei gestori degli stabilimenti.

Più problematica è l'attivazione di tali sistemi al trasporto di sostanze pericolose, quali porti, scali ferroviari, centri di scambio intermodale, autoparchi, attraversamenti di aree urbane.

La *prevenzione dell'ampliamento dell'attacco terroristico* è possibile se si definiscono opportunamente i seguenti quattro fattori: la capacità dei bersagli (intesa come quantità di sostanze pericolose); la vulnerabilità dei bersagli (intesa come la probabilità di danno a seguito dell'attacco); la pericolosità delle sostanze (intesa come il tipo di scenario incidentale possibile a seguito del rilascio, dovuto al tipo di sostanza rilasciata, allo stato fisico e alle condizioni operative interne all'apparecchiatura bersaglio); la localizzazione del bersaglio e la vulnerabilità del territorio in cui questo è collocato o che attraversa se si tratta di un mezzo di trasporto di sostanze pericolose.

Pertanto è necessario identificare i bersagli maggiormente vulnerabili ed assicurarne un adeguato grado di protezione. Deve essere considerata l'opportunità di trovare soluzioni alternative o innovative per ridurre la vulnerabilità dei bersagli, in particolare per quei bersagli rispetto ai quali le azioni di prevenzione hanno minore margine di successo. E, infine, deve essere verificata la possibilità di ridurre la vulnerabilità del territorio intorno al bersaglio attraverso la riorganizzazione di questo e la messa in atto di sistemi di sicurezza attiva o passiva.

La *mitigazione degli effetti dello scenario finale* sulla popolazione si basa su due elementi: un sistema efficace di allarme precoce e la disponibilità di piani di emergenza che scaturiscono da analisi e valutazioni di carattere previsionale come le analisi di rischio.

## **7.0 CONCLUSIONI**

La problematica affrontata nel presente lavoro è di notevole attualità in quanto negli ultimi anni si è verificato, a livello mondiale, un notevole ampliamento delle aree interessate da attacchi terroristici. Tali aree, infatti, oggi si possono trovare anche, diversamente dal recente passato, al di fuori di aree politicamente instabili.

La metodologia proposta nella prima parte del lavoro ha lo scopo di schematizzare gli eventi in esame per potenziare nel corso dell'analisi la capacità previsionale e l'individuazione delle misure di protezione e mitigazione necessarie di volta in volta.

Nel caso studio si è applicata la metodologia proposta al centro urbano di una città attraversata da ingenti flussi di trasporto di sostanze pericolose. Anche se politicamente potrebbe non essere un obiettivo di attacco terroristico, l'area esaminata ha le caratteristiche, in termini di bersagli potenziali e vulnerabilità del territorio, per poterlo subire.

L'alto numero di vettori di sostanze pericolose e la presenza di numerosi centri di vulnerabilità lungo i percorsi di movimentazione attraverso il centro urbano sono tipici delle aree oggetto di attacchi terroristici così come evidenziato sempre più frequentemente dai media.

Lo studio effettuato ha permesso di tracciare le curve di danno che deriverebbero da scenari incidentali causati da attacchi terroristici nell'area in esame.

Questo risultato può costituire un'importante informazione per chi deve redigere i piani di emergenza specifici così come per chi deve prevedere misure di protezione e/o mitigazione degli eventi sulla popolazione esposta.

La definizione delle curve di danno, inoltre, permette di fare le considerazioni necessarie ad eventuali spostamenti dei flussi di traffico di sostanze pericolose sia in termini di percorsi che di orari. Cambiando il percorso si potrebbe spostare l'attraversamento del centro urbano in aree con minori vulnerabilità e il cambiamento dell'orario abbasserebbe notevolmente le vulnerabilità esposte. Quasi tutti i centri di vulnerabilità presenti lungo il percorso di notte perdono tale caratteristica per assenza di persone al loro interno.

Lo studio permette anche di suggerire la necessità di prevedere il monitoraggio in continuo delle tipologie di mezzi e sostanze attraverso il centro urbano con appositi cancelli posti ai caselli autostradali e agli imbarchi per l'attraversamento dello Stretto di Messina.

Infine, la redazione e l'attuazione di piani di emergenza specificatamente legati alla presenza di bersagli potenziali e alle vulnerabilità del territorio devono essere fatte integrando opportunamente le strutture di protezione civile con la definizione sul territorio di idonei centri di competenza, servizi, procedure e mezzi per far fronte alle emergenze ipotizzate.

Verificata la significativa vulnerabilità del territorio occorre prevedere ed attuare periodicamente le esercitazioni di emergenza nelle aree interessate.

#### **RIFERIMENTI**

1. CCPS, 1995, Guidelines for chemical transportation risk analysis. AIChE, New York, USA.
2. Advisory Committee on Dangerous Substances, 1991, Major Hazard Aspects of the Transport of Dangerous Substances. HM Stationery Office, London, Great Britain.
3. Decreto 25 febbraio 2005, "Linee Guida per la predisposizione del piano d'emergenza esterna di cui all'articolo 20, comma 4, del decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334". Presidenza del Consiglio dei Ministri.
4. Milazzo, M.F., Lisi, R., Maschio, G., Antonioni, G., Bonvicini, S., Spadoni, G., HAZMAT transportation through Messina Town: from risk analysis suggestions for improving territorial safety, Journal of Loss Prevention in the Process Industry, 15, 2002, pp. 347-356.