

LA PIANIFICAZIONE DELLE EMERGENZE IN AMBITO CIVILE IN SITUAZIONI DI RISCHIO DI RILASCIO D'AGGRESSIVI CHIMICI E BIOLOGICI

Renato Bonora¹ Mauro Nicoletto²

1 Università degli Studi di Padova Facoltà d'Ingegneria Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria via Marzolo, 9 35128 Padova

2 Dipartimento di Prevenzione A.S.L. 16 SPISAL Padova via Ospedale Civile, 22 35128 Padova

1. INTRODUZIONE

La gestione di un'emergenza, attivata a seguito di un evento con rilascio d'agenti chimici tossici da siti industriali, produce dei risultati ad elevato grado di prevedibilità poichè è stata pianificata sulla base degli scenari incidentali che emergono dall'esame dei Rapporti di Sicurezza al termine dell'istruttoria prevista dal D.Lgs. 334/99.

Nell'ipotesi invece di rilascio di aggressivi chimici e biologici finalizzati, come nel caso di un evento terroristico, per produrre un elevato numero di perdite tra la popolazione, con azione per via ingestiva attraverso acqua, alimenti contaminati, oppure per via inalatoria o percutanea, mediante aria, materiali o terreno contaminati, è resa estremamente difficoltosa dall'alto grado di indeterminazione caratteristico di eventi di questo tipo.

In questo contributo sono stati considerati alcuni aspetti legati al rischio e alle conseguenze di un attacco terroristico ad una centrale di potabilizzazione di una città tipo; sono state individuate le azioni e le misure appropriate per far fronte ad un'emergenza per la compromissione della disponibilità d'acqua potabile per uso umano.

2. USO TERRORISTICO DELLE ARMI CHIMICHE E BIOLOGICHE

La minaccia da agenti chimici e biologici è evoluta fortemente negli ultimi decenni, l'avanzamento scientifico e tecnologico di questi ultimi anni e la diffusione di microconflitti ha creato le basi per una grande espansione di questo tipo di minaccia. Gli agenti CBW sono ora notevolmente più disponibili a singoli individui e a gruppi sub-nazionali.

Alcuni anni fa un gruppo terroristico giapponese utilizzò un agente nervino, il sarin, contro persone indifese, causando morti e feriti. Infatti, il 27 giugno 1994, in un quartiere residenziale di Matsumoto (Giappone), morirono 7 persone e 600 furono misteriosamente intossicate nel sonno con un agente nervino, sarin. Il 20 marzo dell'anno successivo nella metropolitana di Tokyo morirono 13 persone ed oltre 6000 furono intossicate o furono comunque sottoposte a controllo sanitario. Si scoprì più tardi che queste furono azioni deliberate di un gruppo terroristico, una nuova setta religiosa, la setta di Aum Shinrikyo. Il 22 marzo del 1995 la polizia scoprì il luogo di produzione del sarin e molte delle materie prime necessarie per produrre almeno 70 ton di aggressivo.

Queste azioni terroristiche dimostrarono per la prima volta la grande vulnerabilità dei centri urbani o comunque di luoghi ad alta intensità di persone. Qualsiasi pazzo, terrorista, o gruppo attivista è potenzialmente in grado di commettere brutali assassini di massa a basso costo e a relativo basso rischio per se stesso.

La minaccia dell'uso terroristico delle armi chimiche e biologiche è attualmente uno dei temi di difesa prioritari per molti Paesi.

L'impiego di agenti chimici o biologici a scopo terroristico offre infatti molti vantaggi, talvolta unici, rispetto a sistemi di offesa convenzionali. Come:

- Elevata perdita di vite umane;
- Limitata capacità di intervento per la scoperta di queste armi da parte dell'anti-terrorismo;
- Relativo basso costo e bassa tecnologia per il loro sviluppo, produzione e utilizzo;
- Elevata capacità di terrorizzare per l'immagine negativa dovuta a questo tipo di armi;
- Elevata efficienza;
- Inoltre la difficoltà tecnologica di rilevare queste sostanze rende gli agenti CBW ideali per il trasporto e l'occultazione.

3. CARATTERISTICHE DEGLI AGENTI CHIMICI E DEGLI AGENTI BIOLOGICI

Sono conosciute migliaia di sostanze tossiche ma solo poche di queste sono utilizzabili come armi chimiche. In questo ultimo secolo sono state utilizzate circa 70 differenti sostanze chimiche come agenti CW. Un presupposto agente chimico (o biologico) non deve essere solo “altamente mortale” ma deve soddisfare tutta una serie di requisiti per poter essere efficacemente utilizzato, ad esempio possedere un’“appropriata alta tossicità” in modo tale da poter essere maneggiato con sicurezza, deve essere facilmente stoccabile per lunghi periodi in contenitori senza subire degradazione e senza corrodere i materiali che la contengono. Deve essere sufficientemente resistente all’acqua e all’ossigeno atmosferico così da non perdere l’effetto quando è disperso.

In relazione al sito sensibile, ovvero al sito individuato come obiettivo, sono determinabili anche il tipo e le modalità dell’attentato. In particolare il tipo di attentato rivolto agli impianti di raccolta, potabilizzazione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano deve, come risultato principale, produrre un elevato numero di perdite tra la popolazione, un elevato numero di persone inabilite permanentemente o temporaneamente. In campo militare e sanitario sono riconosciute le caratteristiche degli aggressivi chimici e degli agenti biologici che possono essere utilizzati.

Premesso che per:

↳ Agente chimico si intende quella sostanza solida, liquida o gassosa che, attraverso le sue proprietà chimiche produce, effetti dannosi inabilitanti o mortali sull’uomo, sugli animali, sulle piante o in grado di danneggiare generi commestibili e materiali sino a renderli inutilizzabili e possiede caratteristiche che la rendono idonea ad essere impiegata come mezzo di guerra;

↳ agente biologico si intendono quei microrganismi che possono rappresentare un rischio per la sicurezza nazionale perché possono essere disseminati agevolmente e trasmessi da persona a persona, causano alta morbosità e mortalità con potenziale per un grave impatto sulla sanità pubblica, richiedono azioni speciali per la preparazione della sanità pubblica,

3.1 Infezioni veicolate attraverso l’acqua e alimenti

Molti agenti infettivi quando sono in grado di superare le barriere naturali dell’organismo, come l’ambiente acido dello stomaco possono essere causa di infezioni, c’è comunque un gruppo, i microrganismi enteropatogeni, i quali hanno la capacità di superare le barriere dell’organismo per produrre infezioni del tratto gastro-intestinale. Solo questo gruppo può essere utilizzato efficacemente per infettare intenzionalmente l’acqua e gli alimenti. Molti di questi enteropatogeni sono presenti nell’ambiente naturalmente in Europa, quindi la loro presenza in prodotti alimentari potrebbe permetterebbe essere scambiata come derivante da un fatto naturale e non causata da un’azione di sabotaggio. Malattie di questo tipo possono essere dovute a un ampio numero di batteri, come salmonelle, vibroni del colera, scigelle, una variante dell’escherichia coli con sintomi simili al colera, ecc.

Storicamente l’acqua è stata spesso utilizzata come veicolo per diffondere epidemie mediante l’inquinamento delle fonti di approvvigionamento, come di pozzi e sorgenti.

Le azioni di sabotaggio contro le sorgenti, i pozzi, le riserve di acqua o la rete di distribuzione è tanto più efficace quando l’agente infettivo è immesso in forma liquida o in polvere. A condizione che la contaminazione non sia rilevata è possibile con una certa precisione prevedere la distribuzione dell’agente attraverso il sistema di distribuzione ed inoltre come una parte della popolazione può essere infettata.

L’attacco può essere attuato a differenti distanze dall’obiettivo, il consumatore. Se l’agente infettivo è diffuso dal centro di accumulo, dopo in certo tempo sarà infettato un grande numero di persone. Se è possibile accedere direttamente alla rete di distribuzione l’obiettivo sarà più mirato e circoscritto. In molti paesi, con un sistema avanzato di fornitura di acqua potabile, l’acqua è addizionata di cloro allo scopo di neutralizzare i microrganismi. E’ comunque possibile in diversi modi proteggere i microrganismi dall’azione del cloro, ad esempio mediante tecniche di incapsulamento dei microrganismi stessi oppure addizionando contemporaneamente sostanze chimiche in grado di neutralizzare l’azione del cloro.

In molte località italiane ed europee dove l’acqua è particolarmente di buona qualità viene distribuita direttamente senza aggiunta di additivi chimici. In questi casi il tempo di sopravvivenza dei microrganismi patogeni sarà relativamente più lunga Tabella 1.

Tabella 1. Tipi di microrganismi, tipi di infezioni, dose infettiva e indicazione del possibile tempo di sopravvivenza in acqua potabile.

Microrganismi	malattia	dose infettiva	giorni di sopravvivenza in acqua potabile
Batteri			
E. coli	Diarrea	-	2-262
Salmonella typhi	Febbre tifoide	10^7	2-93
Vibrione colera	Colera	$>10^{10}$	4-28
Shigella dysenteriae	Dissenteria	10^4 - 10^9	15-27
Bacillo antrace	Antrace	$>10^3$	anni
Virus			
A B-coxaccie	Bornholm	$<3 \times 10^3$	56-280
Hepatite A	Itterizia (epid)	$5 \cdot 10^4$	16-68
Adenovirus	Enterite	$5 \cdot 10^4$	16-68
Echo virus	Meningite	-	170

3.1.1 Rilevazione di agenti infettivi in acqua

Normalmente la concentrazione di microrganismi nell'acqua potabile è molto bassa. L'acqua, qualora si contaminata, raggiunge i consumatori dopo alcune ore o giorni dall'attacco e la concentrazione di microrganismi a monte deve essere significativamente più alta. La concentrazione più elevata del normale facilita la loro rilevazione. I test batteriologici effettuati dai laboratori degli enti fornitori di acqua potabile generalmente si basano sull'utilizzo del metodo a membrane filtranti. Questo metodo consente di separare i microrganismi dal campione di acqua mediante apposite membrane filtranti le quali sono poi trasferite su un substrato nutriente dove i batteri possono crescere. Questo metodo, come gli altri di tipo microbiologico, comportano tempi relativamente lunghi per ottenere il responso analitico.

Per caratterizzare le proprietà tossiche degli aggressivi chimici vengono di seguito definite alcune grandezze che ne permettono la valutazione della pericolosità ed il confronto reciproco.

Quantità massima non è pericolosa (soglia di sensibilità fisiologica): E' la quantità minima di aggressivo in grado di provocare sull'individuo effetti fisiologici percepibili. Viene espressa in base allo stato fisico della sostanza o ad alcune caratteristiche:

Ad esempio nel caso di lacrimogeni la soglia è data dalla concentrazione di aerosol in aria (mg/m^3), mentre per alcune sostanze liquide come i vescicanti viene espressa in milligrammi di aggressivo per centimetro quadrato di superficie capace di provocare sulla pelle un eritema leggero (mg/cm^2);

Dose letale media (DL_{50}): E' la quantità di sostanza capace di provocare la morte degli individui esposti e non protetti. Si esprime in milligrammi di sostanza per chilogrammo di peso corporeo (mg/kg) specificando la via di penetrazione;

Tempo concentrazione (Ct): Misura dell'esposizione ad un vapore od aerosol. La concentrazione in aria e il tempo d'esposizione condizionano la dose ricevuta, assieme alla frequenza respiratoria. Si considera che, quando il prodotto di concentrazione e tempo sono costanti, anche l'effetto biologico è costante in una data gamma di valori di concentrazione e tempo (esclusi tempi troppo brevi o troppo lunghi); è espresso in $\text{mg} \cdot \text{min} \cdot \text{m}^{-3}$;

Indice letale medio (LCt_{50}): E' il valore di Ct corrispondente alla morte del 50% della popolazione esposta;

Dose di Inabilitazione Media (Ict_{50}): E' il valore di Ct corrispondente all'incapacitazione del 50% della popolazione esposta

Indice di Inabilitazione Medio (Ict_{50}): E' il numero che si ottiene come prodotto della concentrazione dell'aggressivo nell'aria per il tempo (espresso in minuti) di esposizione occorrente per provocare inabilitazione del 50% degli individui che si espongono a quella concentrazione ($\text{mg} \cdot \text{min} / \text{m}^3$).

Per gli aggressivi irritanti (lacrimogeni, starnutatori, vomitativi) l' Ict_{50} si identifica con il limite di insopportabilità definito come la concentrazione massima (mg / m^3) di aggressivo nell'aria che può essere

sopportata dal 50% degli individui esposti e non protetti per il tempo di 1 minuto. Più piccolo è l'Indice di Inabilitazione Medio maggiore risulta la capacità inabilitante dell'aggressivo.

Tempo di azione: è il tempo che intercorre tra l'assunzione della dose inabilitante o letale e l'inizio delle manifestazioni conseguenti. E' un dato che permette di valutare il tempo entro il quale le vittime sono rese inabili o sono uccise.

4. TIPOLOGIA DI ATTENTATO E EVENTUALI MODALITÀ DI CONTAMINAZIONE DELL'ACQUA E DEGLI IMPIANTI

Come prima evidenziato la tipologia dell'attentato riguarderebbe l'immissione nell'acqua di sostanze che assorbite dall'organismo per via ingestiva produrrebbero gli effetti descritti in precedenza. L'entità dell'effetto prodotto sulla persona, a seguito dell'ingestione di una determinata sostanza, provoca effetti a vario grado in relazione alla dose ingerita (riferimento alla Dose Letale Media LD_{50}) ed al peso corporeo del soggetto.

Si riportano nella Tabella 2 i dati sulla tossicità di agenti chimici nervini, riferiti ad animali da esperimento, che ipoteticamente potrebbero essere utilizzati:

Tabella 2. Dati sulla tossicità di alcuni agenti chimici bellici (LD_{50})

Agente	Tipo di agente	LD_{50} $\mu\text{g/kg}$
Sarin	Nervino	Orl - rat 550
Soman	Nervino	Ipr - mus 393
VX	Nervino	Ipr - mus 50

In relazione alle dosi letali ed assumendo mediante opportuno calcolo il valore di LD_{50} per l'uomo risulta comunque, che per ottenere l'effetto desiderato, dovrebbe essere immessa nell'acqua dell'acquedotto una quantità rilevante di sostanza senza considerare poi le reazioni di idrolisi e di ossidazione, da parte dell'acqua e delle sostanze utilizzate per la potabilizzazione (cloro). Se da un lato l'evento, per le considerazioni sopraesposte, non raggiunge gli effetti prefissati (elevato numero di perdite tra la popolazione), può dall'altro lato certamente produrre degli effetti ridotti sulla popolazione ridotto numero di perdite tra la popolazione, inabilitazione temporanea di un numero maggiore di soggetti, influenzare psicologicamente la popolazione inducendola alla fuga, alla ricerca affannata di acqua e generi alimentari creando situazioni di panico, ad un'inutilizzabilità della rete idrica potabile e degli impianti al fine di provvedere ai necessari controlli alle bonifiche, al ripristino degli impianti e delle attrezzature con l'uso di opportune sostanze, già utilizzate per la bonifica di attrezzature militari, veicoli e fabbricati.

4.1 Descrizione di un impianto di distribuzione di acqua potabile

L'acqua necessaria alla città presa come esempio, proviene da risorgive naturali ubicate a Nord (zone pedemontane) ed in alcuni casi (elevati consumi, manutenzioni rete) ripresa da corsi d'acqua superficiali con determinate caratteristiche.

L'impianto di potabilizzazione è composto dalle canalizzazioni e tubazioni per l'approvvigionamento d'acqua alla centrale, dalla centrale di trattamento dell'acqua e dagli impianti per lo stoccaggio e per la distribuzione all'utenza.

I sistemi per l'approvvigionamento dell'acqua, canalizzazioni e tubazioni, corrono interrate a lato della direttrice che dal nord portano alla città: le centrali di potabilizzazione sono ubicate nella periferia della città unitamente agli impianti idrici destinati all'accumulo delle acque potabilizzate costituiti dai serbatoi e dai sistemi per l'invio alle utenze.

Nella tabella 3, sono indicate le caratteristiche della rete di adduzione dell'acqua di un acquedotto di medie dimensioni:

Tabella 3. Portate, canalizzazioni e condotte di una rete idrica.

Tipologia condotta	Sezione	Portata
Canaletta a pelo libero	☛ 900 mm	500 L/s
Condotta forzata	☛ 900 mm	900 L/s
Condotta forzata	☛ 1300 mm	
Prelievo acqua superficiale	n.a.	197 L/s

Le acque, dopo potabilizzazione, sono inviate all'utenza con i consumi giornalieri riportati nella Tabella 4.

Tabella 4. Consumi giornalieri di una città di circa 300000 abitanti.

Periodo	Consumi giornalieri m ³ /giorno
Estivo	145.000
Invernale	120.000

L'acquedotto inoltre è provvisto di una riserva idrica, costituita da serbatoi dislocati nell'area urbana, con volumi disponibili complessivi di 150.000 m³, che può essere utilizzata in caso di necessità. Nella Tabella 5 sono indicati i volumi dei serbatoi che costituiscono la riserva idrica.

Tabella 5. Capacità dei serbatoi che costituiscono la riserva idrica.

Numero dei serbatoi	Volume m ³
3	25.000
2	22.500
1	30.000

Da una valutazione dei volumi disponibili di riserva d'acqua appare evidente che la riserva idrica disponibile ha un volume pari circa al consumo giornaliero della città presa come campione.

4.1.2 Sistemi per il controllo automatico delle acque

Le acque provenienti dai siti d'approvvigionamento, prima dell'immissione nella rete idrica destinata all'utenza, sono sottoposte a controllo dei parametri chimico fisici, quali: conducibilità elettrica, pH, torbidità ed ossigeno disciolto mediante centraline automatiche di rilevazione ed allarme. In caso di riscontro di parametri anomali le acque sono automaticamente inviate allo scarico by passando la rete idrica potabile. Oltre a questi sistemi di rilevazione automatica sono eseguiti controlli analitici di routine delle acque alla fonte e prima dell'immissione in rete, per la determinazione dei parametri analitici chimici e batteriologici.

4.2 Punti sensibili e vulnerabili delle infrastrutture

Da una vista d'insieme Figura 1 Corografia della rete idrica principale, è possibile una visione completa del sistema idrico della città ed è possibile valutare la dislocazione di impianti e di infrastrutture individuando anche i punti sensibili e facilmente vulnerabili.

In primo piano tra i punti sensibili appaiono le canalizzazioni che attraversano zone poco frequentate (strade, zone rurali) ispezionabili ed accessibili attraverso sistemi a doppio pozzetto (pozzetto e contropozzetto), canaletta a pelo libero con accesso attraverso pozzetti stradali.

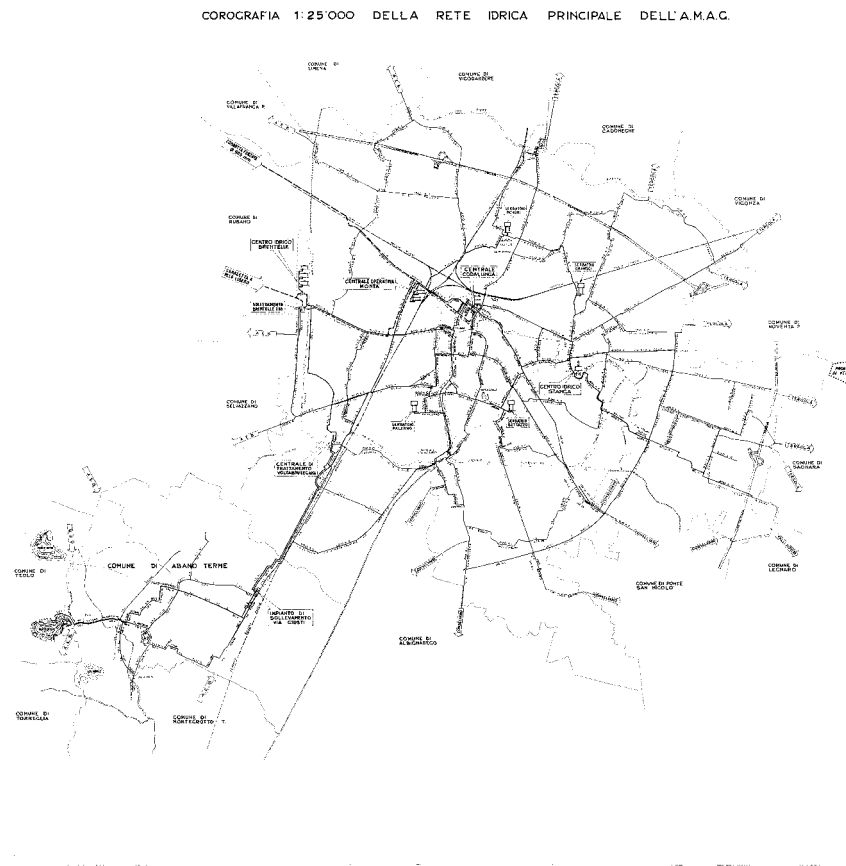
L'immissione di sostanze attraverso le canalizzazioni, facilmente accessibili, potrebbe risultare di scarso effetto qualora le sostanze stesse fossero rilevate dai sistemi di controllo, sarebbe attivata in questo caso la procedura automatica di scarico. Di scarsa probabilità invece risulta l'immissione di sostanze nelle riserve idriche di acqua in considerazione dei grossi volumi presenti e per la presenza dei presidi.

Punti vulnerabili potrebbero invece manifestarsi, per un'immissione di sostanze aggressive, gli idranti inseriti nella rete idrica potabile, i quali immettono direttamente nella rete di con acqua già sottoposta a controlli e potabilizzata. Questi manufatti sono installati in tutta l'area di approvvigionamento dell'acquedotto lungo le strade e in proprietà private ed utilizzati per prelievo a vari scopi e per controlli tecnici (verifica portate, pressioni, antincendio, ecc.). L'immissione di sostanze diverse porterebbe all'inquinamento diretto dell'acqua di una parte della rete senza alcuna possibilità di controllo. L'immissione per produrre un effetto apprezzabile dovrebbe prevedere elevati quantitativi di inquinante e attrezzature in grado di immetterlo alla pressione della rete di 3 bar.

Mentre appaiono di difficile vulnerabilità le grosse riserve idriche e i sistemi di potabilizzazione poiché presidiate o comunque facilmente controllabili.

Non va comunque trascurato ai fini della pianificazione dell'emergenza gli effetti sulla popolazione che si manifesterebbero qualora fosse indotto il sospetto di inquinamento doloso della rete idrica. Tale evento, sicuramente più probabile di un reale inquinamento, comporterebbe gravi conseguenze per l'intera città.

Figura 1. Corografia della rete idrica principale.



5. PIANIFICAZIONE DELL'EMERGENZA

La pianificazione dell'emergenza, in caso d'eventi terroristici, ha lo scopo di ottenere una risposta rapida ed efficace e nello stesso tempo di salvaguardare la popolazione esposta a rischio.

Si dovranno individuare gli scenari dell'attentato terroristico ipotizzabili dei quali andranno valutati i rischi, tipo e scala delle conseguenze.

Da parte degli enti preposti, in relazione agli eventi ipotizzati, andranno individuate le risorse umane presenti sul territorio cui andranno affidati i compiti specifici.

In particolare andranno definiti i comportamenti, le operazioni ed azioni atte ad affrontare l'emergenza per contenere gli effetti e riportare quanto prima la situazione alle condizioni di normalità, i ruoli per l'attuazione degli interventi atti a circoscrivere e controllare e/o limitare le conseguenze per la popolazione.

Per fare fronte all'evento le interforze presenti sul territorio dovranno possedere sistemi sofisticati per la rilevazione di agenti biologici e chimici ed apparecchiature e presidi da utilizzare per fronteggiare particolari tipologie di rischio.

L'affidamento dei compiti e l'utilizzo di nuove attrezzature prevederà, al fine dell'ottimizzazione dei risultati di un eventuale intervento, un addestramento ed un training continuo del personale, finalizzato a conoscere le caratteristiche degli agenti biologici e chimici responsabili di danno alla salute, i sistemi e le modalità di rilevazione degli stessi.

Grande importanza riveste l'attivazione di presidi ospedalieri e laboratori diagnostici dislocati sul territorio nazionale per il controllo il ricovero e la cura della popolazione che è stata eventualmente esposta.

Nella Tabella 6 si riportano le caratteristiche e le specializzazioni dei centri e laboratori

Tabella 6 Centri e laboratori ospedalieri specializzati

Centri ospedalieri	Laboratori fissi e mobili
Reparti di isolamento a pressione negativa con zone filtro a pressione positiva e relativo numero di posti letto	Laboratori di livello BSL 3 per gestione agenti infettivi ai fini diagnostici
Centri in cui è possibile mettere a punto tecniche di diagnostica rapida per agenti inusuali con laboratori ad elevato livello di contenimento che consentano di fornire una rapida risposta entro 24 ore dal ricevimento del campione in tutti i giorni dell'anno	Laboratori di livello BSL 4 per gestione agenti infettivi a fini diagnostici
	Laboratori con capacità diagnostica per agenti biologici in base a reagenti e procedure già disponibili ed, in particolare per agenti quali: vaiolo, antrace o carbonchio, peste

Sul territorio andranno attivati inoltre i centri di decontaminazione che disporranno di mezzi e sostanze decontaminanti in grado di bonificare impianti, mezzi ed attrezzature contaminati dall'evento o utilizzate per fare fronte all'emergenza.

6. CONCLUSIONI

La prima cosa importante è cercare di avere il massimo controllo sulle sostanze che possono essere precursori o potenziali armi chimiche-biologiche e delle attrezzature che potrebbero servire per la loro produzione. Questo comporterebbe la diminuzione del numero delle fonti e l'aumento dei costi per ottenere questi materiali per via illegale.

Un'altra via è di aumentare le capacità di risposta del Paese ad un possibile evento, dovuto non solo ad azioni deliberate ma anche ad incidenti industriali. Con la preparazione di personale già dedicato professionalmente a far fronte a differenti tipi di emergenze, come i vigili del fuoco, polizia, personale medico e paramedico e dotandolo di attrezzature e di procedure specifiche comuni.

Infine, informare la popolazione su come far fronte ad un'emergenza di questo tipo. Un'accresciuta e diffusa conoscenza è probabilmente il migliore sistema di scoraggiamento e di difesa contro questo nuovo tipo di minaccia. Diversi Paesi, come quelli del nord Europa, da tempo hanno attuato questa via per raggiungere un più elevato livello di sicurezza interna.

Bibliografia

- [1] Richard J. Lewis, Sr. Sax's *Dangerous Properties of Industrial Material* - Van Nostrand Reinhold New York Eight Edition
- [2] Susan Budavari: *The Merck Index* - Merck & Co., Inc. 1996 Twelfth Edition
- [3] Ministero della Salute - Direzione Generale della Prevenzione Ufficio III Unità di Crisi Prot. 400.3/120.33/4545
- [4] Organizzazione Mondiale della Sanità Manuale "*Health Aspects of Biological and Chemical Weapons*" (Bozza non ufficiale Agosto 2001)
- [5] *Schede informative sintetiche relative alle principali categorie di agenti chimici responsabili di danno alla salute*, Scuola di Sanità Militare Istituto di Difesa NBC
- [6] Circolare Ministero della Salute Unità di Crisi Prot. 400.3/120.33/4786