PER LA COMUNICAZIONE IN CONDIZIONI DI EMERGENZA:
UN SIMULATORE PER LA FORMAZIONE CON SOFTWARE HARIA-2

Sica G., Scandura F. M., Ronci N., Giorli F., Fortezza P., Consorti P., Aglietto I.

Aglietto ing. Ivano ANEA ivano.aglietto@aglietto.com
Consorti Prof. Pierluigi SportelloDirUmCISP-UniPI-ComunePI consorti@ddp.unipi.it
Giorli dr.ssa Francesca EPII-GN dada77@interfree.it
Fortezza dr. Pierluigi sanità CNWF ISA pierluigifortezza@virgilio.it
Ronci dr. Nicola Hyperborea scrl ronci@hyperborea.com
Scandura dr.ssa Fiorella M. Prefetto di Pisa pref.prefpisa@interbusiness.it
Sica prof. Giuseppe DSS-UniPI – EPII-GN c/o Scuola Specializzazione Igiene Medicina Preventiva UniPI
tel:050575985 cell:360340686 fax:1782235179 Casella Postale 124–56100 Pisa
sica.giuseppe@hyperborea.com

SOMMARIO

Il progetto di ricerca "**H**andling **A**lgoritms for **Ri**sk **A**ssessment" [HARIA-2] ha lo scopo di realizzare un prodotto software da utilizzare in sede di pianificazione delle emergenze industriali.
Oggetto ed **obiettivo principale** del presente lavoro è quello di fornire uno strumento, basato su HARIA-2, che consenta la progettazione di interventi formativi mirati alla preparazione professionale di coloro che sono preposti alla previsione, prevenzione e gestione dei rischi chimico-industriali-ecologici in modo da ottimizzare la tempestività degli interventi degli addetti all'emergenza e la loro capacità di comunicazione inter-intragruppo e/o di comunità.

PREMESSA

Le emergenze sono eventi costituiti da due facce profondamente diverse: una fisica, relativa all'evento in sé, l'altra umana, relativa ai comportamenti coinvolti dall'evento. Il fenomeno fisico e la sua evoluzione sono stati studiati e teorizzati in molti dei loro aspetti per essere poi riprodotti, attraverso modelli fisico-matematici, con simulazioni numeriche. La gestione dell'evento fisico presuppone una approfondita conoscenza del fenomeno in sé e una adeguata potenza di calcolo per le simulazioni numeriche. Il comportamento della popolazione invece è più complesso da schematizzare in quanto non è quantificabile numericamente, né facile da prevedere; si può parametrizzare solo un comportamento di gruppo in funzione dell'efficacia della comunicazione.
D'altra parte, per la progettazione di un piano di emergenza è indispensabile poter fare affidamento su "ingranaggi umani" che rispondano in modo **prevedibile** ed **affidabile**.
E' quindi evidente la necessità di riconsiderare il comportamento umano come un fattore direttamente connesso alla simulazione numerica dell'evento che provoca l'emergenza. In HARIA-2 tale fattore è stato analizzato secondo gli schemi metodologici della sociologia delle catastrofi e dell'ambiente, attraverso la collaborazione dell'Istituto di Sociologia Internazionale di Gorizia [ISIG] [1], [2], [3], [4] .
A titolo di esempio, si è ipotizzata una condizione di emergenza causata dalla fuoriuscita di *gas* tossico da un complesso industriale, in quantità e ad una velocità tali da impedire qualsiasi intervento tempestivo di mitigazione. Il *gas* viene quindi trasportato e diffuso nell'ambiente circostante in modo direttamente dipendente dagli agenti atmosferici, dall'orografia e dalle barriere architettoniche esterne che *colpisce* veicolato dal vento. HARIA-2 è un *software* in grado di fornire elementi tempestivi e realistici delle conseguenze dell'incidente, ai fini di ottimizzare le forme di allertamento degli addetti all'emergenza e la loro capacità di comunicazione inter-intragruppo [5] ,[6], [7]. In particolare, sono stati presi in considerazione elementi di possibile decodifica della comunicazione con la popolazione [ai diversi livelli possibili], nonché aspetti di carattere preventivo [previsione spazio temporale, qualità della ciclicità e circolarità della *comunicazione critica*], così come emersi dai livelli di simulazione, ipotizzati in un'area industriale [Rosignano Marittimo (LI)] sede di un sito [Solvay] quale *setting campione* dell'ncidente simulato [8]. Sono state dunque analizzate le caratteristiche delle organizzazioni coinvolte nel soccorso, raccogliendo dati relativi a diversi aspetti utilizzabili come parametri statistici all'interno di modelli di calcolo in grado di simulare le azioni di soccorso: le risorse tecnico-logistiche, i piani di attivazione, i diagrammi gerarchici. Sono stati nel contempo evidenziati gli aspetti tipici delle organizzazioni di soccorso ed apposite metodologie

di controllo qualitativo, che possono essere informatizzate e che vengono riconsiderate e controllate in base all'*osservazione partecipante* durante le esercitazioni sul campo, attraverso l'utilizzazione di questionari e *focus group* ad *hoc* [9].

Da dati qualitativi a dati quantitativi

Il **quadro qualitativo** risultante dagli studi sopra menzionati ha fornito utili indicazioni per avviare un processo di schematizzazione e quantificazione dei diversi compiti e funzioni di cui un piano di emergenza è costituito. Il fine è di rappresentare, matematicamente e nel miglior modo possibile, il contributo dell'essere umano alla realizzazione del piano di emergenza.
Il passaggio dal dato qualitativo a quello **quantitativo** è avvenuto ipotizzando un valore medio e una deviazione da questo nel comportamento umano. Questi due valori sono sufficienti per avviare il processo di **quantificazione** del quadro qualitativo; permettono infatti di schematizzare numericamente i compiti tenendo conto, almeno in parte, dei fattori di indeterminazione dovuti al comportamento.

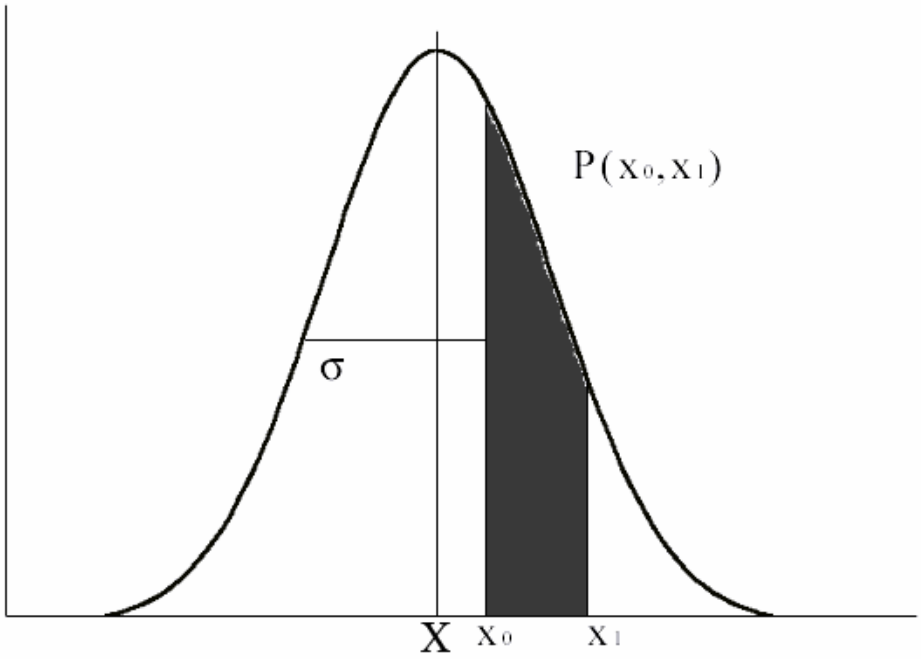
La funzione di efficienza e il simulatore

Una funzione di distribuzione che risponde a questa necessità è la funzione di Gauss:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\, e^{-(x-X)^2/2\sigma^2} \qquad (1)$$

Figura 1. Funzione di Gauss.

E' una curva centrata su un valore medio X e con una determinata larghezza (sigma). La probabilità che il risultato dell'azione considerata sia compreso tra Xo e X1 corrisponde graficamente all'area sottesa della curva compresa tra Xo e X1.
Questa distribuzione è chiamata nel seguito "funzione di efficienza".



(2)

Figura 2. Rappresentazione della funzione di efficienza.

Il software di simulazione, che utilizza i dati del grafo, permette di riprodurre matematicamente gli eventi e le azioni di intervento in modo statistico. Questa informazione permette sia di avere una valutazione riguardo alla validità di un piano di emergenza, sia di individuarne eventuali punti critici.
La disponibilità di dati statisticamente attendibili dipende dalla quantità dei dati qualitativi raccolti e, se fatta con attenzione, può alimentare il meccanismo di verifica delle ipotesi iniziali e migliorare l'affidabilità del sistema di partenza. Questo rende possibile convergere verso un modello macroscopicamente realistico e affidabile attraverso la riduzione dei margini di indeterminazione del piano di emergenza, il miglioramento del valore medio dell'efficienza nello svolgimento dei compiti e la riduzione dell'indeterminazione dell'efficienza medesima.

LE TRE VIE PER RAFFINARE IL MODELLO UMANO

Evidentemente il primo limite di questo approccio sta nel fatto che i valori dei parametri nascono da ipotesi iniziali non necessariamente supportate da dati concreti. Occorre quindi raccogliere dati sul campo durante esercitazioni o operazioni reali, che permettano un confronto con i parametri delle funzioni di efficienza adottate [10].
Un altro limite di questo sistema è l'imprevedibilità del comportamento umano. Nel successivo capitolo "Gli spazi per intervenire" si esaminano le possibili soluzioni a questo fattore.

Esistono tre metodi principali per sperimentare nella realtà un'emergenza:

1) le emergenze reali;
2) le emergenze simulate;
3) le emergenze simulate parziali.

Nei punti seguenti si analizzano brevemente le diverse tipologie, evidenziando la loro utilità nella costruzione del modello parametrico.

Emergenze reali

Fortunatamente rare, ma anche non semplici da seguire con un'attività di raccolta dati.

Emergenze simulate

Complesse e costose operazioni di esercitazione complessiva in cui la raccolta dati sarebbe possibile. Il problema è che ovviamente forniscono un quadro falsato dalle inevitabili ipotesi di partenza, anche se presentano il vantaggio di consentire una raccolta dati su larga scala.

Emergenze simulate parziali

Estremamente funzionali alla definizione dei parametri di riferimento per le funzioni di efficienza.

GLI SPAZI PER INTERVENIRE

Alcuni interventi sono strutturali, altri devono essere psico-formativi. I primi sono necessari per rendere efficiente il grafo di funzioni e procedure di cui un piano di emergenza è costituito, i secondi servono per avvicinare i parametri della funzione di efficienza ai valori utili per la corretta realizzazione del piano medesimo.

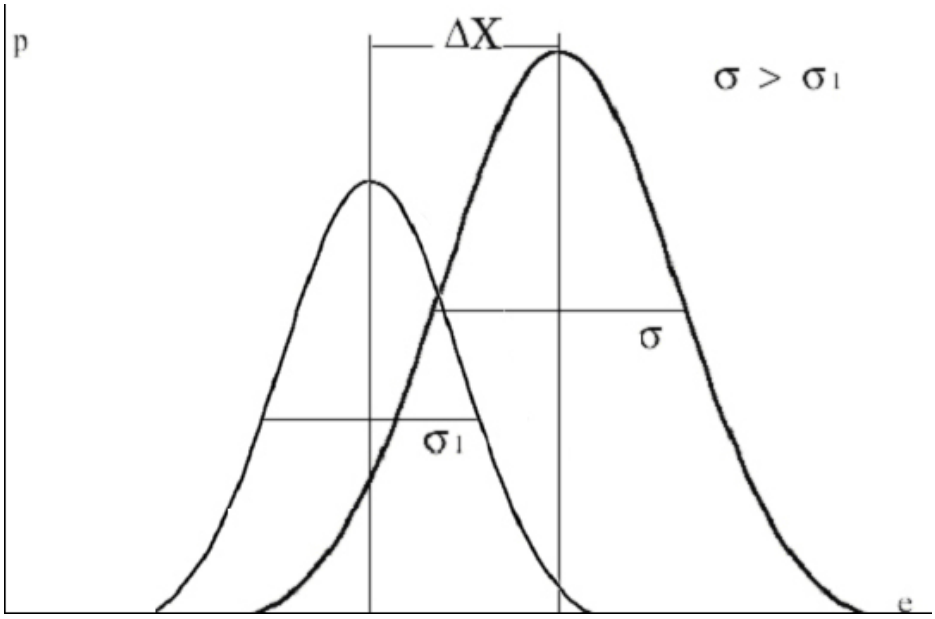
Migliorare le connessioni del grafo

E' chiaro che il grafo che rappresenta la concatenazione dei compiti di un piano di emergenza deve rimanere sempre connesso anche in caso di fallimento di un nodo del grafo. In altre parole i compiti devono comunque essere in grado di trovare una "strada" per arrivare alla chiusura del grafo. La simulazione numerica di eventi di emergenza permette di individuare i nodi "critici", ovvero quelli che possono far collassare il grafo del piano di intervento.

Ridurre la larghezza della funzione di efficienza

Le attività formative sono evidentemente necessarie per raggiungere due scopi precisi:

1) migliorare il valore medio dell'efficienza nello svolgimento dei compiti
2) ridurre l'indeterminazione dell'efficienza medesima.



(3)

Figura 3. Miglioramento della funzione di efficienza.

IL COMPORTAMENTO DELLA POPOLAZIONE

L'ultimo elemento coinvolto in un evento catastrofico che occorre considerare è la popolazione. In questo caso ancora di più è indispensabile una trattazione statistica. I comportamenti di gruppo possono essere rappresentati come funzioni dell'efficacia della comunicazione. Questa è un'assunzione molto interessante, perché indipendente dalle caratteristiche della popolazione specifica; al contrario dipende unicamente dal livello di penetrazione raggiunto dalle modalità di comunicazione con la popolazione nel merito alle tematiche dell'emergenza [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [26]. Pertanto anche queste funzioni e dati hanno carattere generale e possono rivelarsi molto utili per affinare il modello.
Come esempio di applicazione specialistica nella *comunicazione di massa* non depressiva e/o allarmistica, tra le diverse in via di sviluppo, si cita l'esperienza *dall'orsacchiotto sempre appresso con la maschera antigas* al *gioco dell'aquilone*. Nel *database* delle esperienze professionali significative, per l'approccio preventivo con i bambini, era stato verificato quanto altri colleghi avevano trovato in ambienti a rischio di terrorismo chimico. In tali contesti si è potuto verificare che i bambini avevano sempre con sé un orsacchiotto e/o altro bambolo mascherato con una reale maschera antigas, che, ad ogni segnale di gioco acquisito nella sua decodifica specifica, ogni bambino tempestivamente calzava, per subito dopo correre nel più vicino luogo chiuso, facilmente identificabile come blindato, abbracciandosi al proprio orsacchiotto e, quindi contestualmente, autoproteggendosi psico-somaticamente [27], [28], [29], [30], [31], [32]. Protezione che può trovare un valore aggiunto dal contenimento totale tra le braccia di un adulto, già percepito come rassicurante. Durante uno dei *focus group* della presente *ricerca* si è potuto identificare un'integrazione di approccio all'uso della maschera anti*gas*: imparare a decodificare il vento [stabilità,velocità e direzione], quale potenziale veicolo della nube tossica [in caso di specifico segnale di allarme], giocando con l'aquilone. Si è in procinto, ora, di vararne un'evoluzione attraverso le feste popolari con la presenza esperienziale, attraverso la dinamica di gruppo in *outdoor*, delle mongolfiere.

BIBLIOGRAFIA

[1] V.I. Arnol'd , *Teoria delle catastrofi*, Bollati Boringhieri editore S.r.l., Torino, 1990.

[2] C. Benincasa, *Architettura come dis-identità. Teoria delle catastrofi e architettura*, Dedalo libri, Bari, 1978.

[3] J. Bourriau , *Le catastrofi*, Edizioni Dedalo S.r.l., Bari, 1993.

[4] G. Luongo , *Mons Vesuvius. Sfide e catastrofi tra paura e scienza*, Casa editrice fausto Fiorentino, Napoli, 1997.

[5] M. Barlettani, M. Mazzini, G. Volta, il sistema informatico HARIA 2. una metodologia per la pianificazione e gestione di emergenze tecnologiche, http://service2.aria.fi.cnr.it/protezionecivile, 1998,pp.2.

[6] M. Barlettani, C. Tebaidi, S. Gabrielli, Un primo caso di applicazione di HARIA 2 alla pianificazione dell'emergenza, atti della sessione 3: pianificazione Gestione di Emergenze Tecnologiche, Sessione Speciale progetto Haria 2, del convegno " Valutazione e gestione del rischio negli insediamenti civili ed industriali", Pisa 6-8 ottobre 1998, pp.6.

[7] L. Meraviglia, F. Ruggeri, Sull'osservabilità sociologica dei processi catastrofici, atti della Sessione 6. Formazione ed informazione per la sicurezza, del Convegno 2 Valutazione e gestione del rischio negli insediamenti civili ed industriali", Pisa 6-8 Ottobre, pp.10.

[8] G. Sica, Comunicazione e in-formazione sui rischi di incidenti rilevanti: dal Dpr 175/88 al progetto per e con HARIA-2 ovvero dal caso di Rosignano Marittimo (LI) al Politico sociale, SEU, Pisa, 2000.

[9] E. Spaltro , *Il gruppo*, Edizioni Pedragon, Bologna, 1999.

[10] D. Bailey Kennet, *Metodi della ricerca sociale*, il Mulino, Bologna, 1995.

[11] V. Cesareo , *Sociologia dell'educazione*, Ulrico Hoepli Editore Spa, Mlano, 1972.

[12] M. Biocca , *Comunicare il rischio*, Sistemaricerca, 1994.

[13] P. Amerio, *Fondamenti teorici di psicologia sociale*, il Mulino, Bologna, 1997.

[14] G. Borrelli, S. Sartori, Maggio 1992, " rischio Tecnologico e interesse diffusi", *Quaderni studi*, n.2, ENEA.

[15] G. Braga, *La comunicazione sociale*, ERI, Torino, 1974.

[16] C. Cipolla, *Teoria della metodologia sociale*, Franco Angeli, Milano, 1998.

[17] M. Colombo, *Convivere con i rischi ambientali*, Franco Angeli, Milano, 1995.

[18] B. De Marchi, L. Pellizzoni , D.Ungano, *Il rischio ambientale*, il Mulino, Bologna, 2000.

[19] P. Donati, *Le politiche sociali nella società complessa,* Franco Angeli, Milano, 1986.

[20] J.P. Forgas, *Comportamento interpersonale*, armando Armando s.r.l., Roma, 1989.

[21] J. Haberrmas, *Teoria dell'agire comunicativo,* il Mulino, Bologna,1997.

[22] L. Hjelmslev, *I fondamenti della teoria del linguaggio,* Einaudi, Torino, 1968.

[23] R. Jacobson, *Saggi di linguistica generale,* Feltinelli, Milano, 1966.

[24] P. Paolicchi , *La morale della favola*, Edizionio ETS, Pisa, 1994.

[25] D. Kenneth, *Metodi della ricerca sociale,* Il Mulino, Bologna,1995.

[26] F. Zajczyk, *La conoscenza sociale del territorio,* Franco Angeli, Milano, 1991.

[27] S. Freud, *Introduzione alla psicoanalisi*, Bollati Boringhieri editore S.r.l, Torino, 1978.

[28] S. Freud, *Il piccolo Hans*, Feltrinelli, Milano, 1994.

[29] W. Bion, *Attenzione ed interpretazione*, Ed. Armando, Roma, 1992.

[30] M. Klein, *Psicoanalisi dei bambini*, Martinelli, Firenze, 1958.

[31] C. G. Jung, *Psicologia dell'inconscio*, Bollati Boringhieri editore S.r.l, Torino, 1973.

[32] G. Sica, *La pubblicità per l'infanzia*, ETS, Pisa, 1980.