

APPROCCIO AL CASO DI STUDIO IN ROSIGNANO SOLVAY *PER E CON* HARIA 2

[...] *se l'uomo non può impedire tutto, può prevedere molto* [...]
Marcel Roubault (1982)

Gianfranco Biondi, Sergio Giannoni, Franco Setti
(Servizio Ambiente e Sicurezza del Comune di Rosignano Marittimo LI),
Stefano Gabbrielli, Giuseppe Sica (Dipartimento di Scienze Sociali - Via Serafini, 3a - 56126 Pisa)

SOMMARIO

Nel Dipartimento di Scienze Sociali dell'Università degli Studi di Pisa, per il progetto HARIA 2 finanziato dal CNR attraverso il GNRDRCIE, è stata avviata una ricerca intervento interdisciplinare attraverso l'osservazione partecipante sul territorio di Rosignano Marittimo (LI) quale sito in cui è insediato un impianto industriale, rappresentato dalla Società Solvay, soggetto a notifica ai fini della previsione dei rischi riguardanti un eventuale incidente tecnologico.

Si tratta, in specifico, di una rivisitazione psico-sociologica circa l'organizzazione del piano di emergenza territoriale mettendo a fuoco la qualità previsionale dell'informazione alla popolazione e la conseguente formazione degli operatori, istituzionali e non, addetti all'emergenza stessa.

La caratteristica innovatrice di tale ricerca è l'analisi e l'algoritmizzazione dei modelli di valutazione qualitativa di un'organizzazione del soccorso, al fine della costruzione di uno strumento informatico integrabile con HARIA 2, capace di evidenziare vantaggi, limiti ed efficacia di strutture organizzative e di reti comunicative.

L'intento è, quindi, la produzione *per* un contributo nella pianificazione delle emergenze industriali *con* il *software* complessivo di HARIA 2.

LA RICERCA INTERVENTO CON OSSERVAZIONE PARTECIPANTE

La metodica della ricerca intervento prevede che l'oggetto della ricerca sia assunta quale soggetto (l'attore) nella ricerca stessa.

Nel nostro caso l'oggetto della ricerca sono gli addetti territoriali, istituzionali e non, alla pianificazione, alla prevenzione, alla gestione dell'emergenza tecnologica ed al suo *post* emergenza stessa.

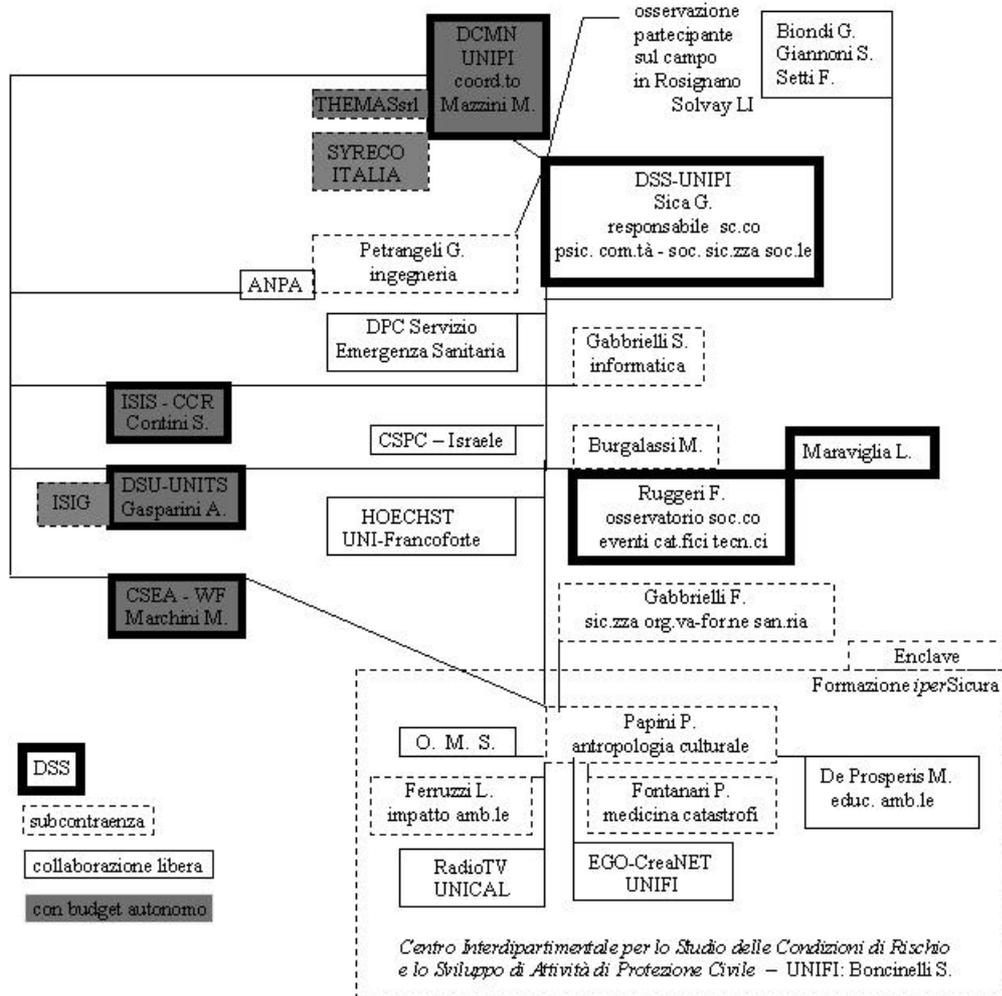
In tal senso è stato costituito un primo *gruppo eterogeneo di lavoro permanente* tra ricercatori e responsabili del Servizio Ambiente e Sicurezza dell'Amministrazione Comunale di Rosignano Marittimo selezionati tra coloro che hanno anche una significativa esperienza e di radicato collegamento in ambiente di Volontariato e/o non *profit*.

Il Sindaco, in armonia con gli Assessorati Competenti, del Comune stesso ha accettato la proposta, per l'insediamento presso la stessa Amministrazione dei lavori del gruppo, mettendo a disposizione, oltre alla presenza in un concordato calendario settimanale tre operatori fissi (Gianfranco Biondi, Sergio Giannoni, Franco Setti) in orario di lavoro, anche la sede della Torre del Faro in Vada, quale Laboratorio Territoriale già attrezzato per l'Educazione Ambientale.

L'ufficio di tale Servizio Comunale ha un'approfondita documentazione in via di sviluppo circa la pianificazione di vari livelli di emergenza per i potenziali e, statisticamente, sempre più residuali (dato il continuo perfezionamento dei sistemi di sicurezza specifici) incidenti industriali Solvay e gode di una ramificata dinamica di collegamenti gestionali. Documentazione e collegamenti che, insieme con la risorsa di un'attenta partecipazione metodologico-formativa, stanno rendendo possibile la rivisitazione scientifica, si sono facilitati i collegamenti, attraverso anche incontri specifici, con i *media* locali (ad esempio con Tele Granducato), con l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT), con la Prefettura di Livorno e, non ultima per importanza, con la Solvay.

Il coordinamento sul campo della ricerca di tale gruppo di lavoro formativo è, per competenza metodologica, del responsabile scientifico dell'Unità Operativa del Dipartimento di Scienze Sociali dell'Università degli studi di Pisa, che, oltre alla dinamica dei contributi eterogenei di tutti gli altri componenti l'Unità Operativa stessa, si avvale della risorsa del coordinamento nazionale di tutta la ricerca attraverso collegamenti ad hoc con tutte le altre Unità Operative (vedere Figura 1).

Figura 1.
DIAGRAMMA COMUNICATIVO DELL'U.O. DSS UNIPI NELLA RICERCA-INTERVENTO PER HARIA 2
 da verificare attraverso il rapporto tra Fattibilità metodologica e Contratto CNR '97-'99 in *itinere*



Vedere in allegato un approccio di bozza, che probabilmente si riuscirà a mettere anche in rete, di PERT (Program Evaluation and Review Technique): è una tecnica di programmazione che consente di utilizzare in pieno le risorse disponibili in fatto di competenze, di tempo e di mezzi. Il metodo PERT consiste nel collegare sistematicamente una serie di *eventi* in una *successione logica*, a seconda che tali eventi siano tra loro conseguenti o possano procedere parallelamente. Data la necessità, comunque, di attivare il più possibile anche la rispettiva risorsa di creatività comunicativa, al fine di non mortificare l'interattività dei contributi critici, intra ed extra U. O., implicita per l'interdisciplinarietà di una *ricerca-intervento* e di averne una documentabile verifica, è opportuno usare sempre di più la posta elettronica con il Cc per Sica G., cercando di rispettare l'itinerario previsto dal Diagramma aggiornabile sempre da Sica G..

La costituzione di questo primo nucleo operativo (gruppo eterogeneo di lavoro permanente), avviando metodologicamente un processo formativo sul territorio, quale campo di ricerca scelto per il caso di studio ai fini di HARIA 2, rappresenta un approccio di osservazione partecipante nella prima fase di contatto comunicativo e culturale per formulare un'ipotesi per l'informazione critica e supervisionabile alla popolazione di come evitare e/o ridurre il più possibile i rischi per incidenti industriali: la consapevolezza partecipativa della popolazione è un ingrediente determinante per la pianificazione dell'emergenza fin dalla individuazione del segnale di allarme.

L'ambizione non è solo di cercare di prevedere sempre di più dal punto di vista quantitativo, ma anche qualitativo, cercando di innescare un meccanismo di lievitazione partecipativa circa la corresponsabilità nel rapporto tra sviluppo industriale e qualità nella pianificazione di come prevedere e reagire di fronte al segnale di un incidente.

Con il DPR 178/88 e più recentemente con la Legge 137/97, inizia anche per l'Italia lo sviluppo verso una maggiore presa di coscienza nei confronti della cultura del rischio, specie per ciò che riguarda la pericolosità di molte aziende industriali che, spesso ancora oggi, sono in aree fortemente urbanizzate, dove occorre imparare a convivere (non a rassegnarsi) con il concetto di incertezza circa eventi temuti.

HARIA 2 ha, in generale, come finalità la realizzazione di un *software* per la pianificazione delle emergenze, quale metodologia che dovrebbe permettere di ridurre al minimo i danni a persone e cose nel caso di un ipotetico evento catastrofico industriale.

Questo *software* si propone come prodotto innovativo in quanto, oltre a prevedere l'andamento (in base al clima, al vento, all'orografia) e la tossicità della nube di sostanze rilasciate, prende in considerazione l'analisi dell'impianto industriale, le cartografie urbane e stradali, nonché il modello di comportamento della popolazione chiamato *Sim Soc (Simulating Society)* e la valutazione dell'efficacia delle organizzazioni di soccorso in una situazione incidentale.

Tutto ciò renderà la pianificazione, attraverso le simulazioni, il più vicino possibile al comportamento reale della popolazione e della gestione nelle emergenze; la simulazione mediante *Sim Soc* ha il ruolo di presentare una delle possibilità con le quali la realtà può manifestarsi e quindi provare su di essa ad esempio gli effetti prodotti in seguito all'adozione di un certo tipo di organizzazione dei soccorsi che viene adottata in caso di emergenza.

Gli aspetti di competenza dell'Unità Operativa. del DSS, in via di perfezionamento attraverso il lavoro in corso del gruppo eterogeneo¹ ha il principale scopo di far comprendere all'utente, quali siano le variabili che giocano un ruolo fondamentale nell'evoluzione del fenomeno e in maniera particolare quanto la reale situazione possa discostarsi da quella prevista.

In questo ambito sono stati evidenziati gli aspetti tipici delle organizzazioni di soccorso e tutta una serie di apposite metodologie di controllo qualitativo che possono essere informatizzate, le quali devono essere successivamente riconsiderate e controllate sulla base dei risultati ottenuti dalla *ricerca-intervento con osservazione partecipante*.

Il Dipartimento di Scienze Sociali, si pone in questo modo in linea con la Legge 225/92, che istituisce il Servizio Nazionale di Protezione Civile, stabilisce in sintesi che i disastri vanno affrontati dopo averli preventivamente immaginati, descritti e simulati, e che occorre dimensionare le strutture di intervento tenendo conto di scenari già elaborati: la previsione ed anche la prevenzione sono due fasi che devono essere intese necessariamente come momenti fondamentali della gestione organizzativa dei soccorsi.

UN SOFTWARE PER L'ANALISI DELLE ORGANIZZAZIONI DI SOCCORSO

Secondo l'obiettivo di considerare il comportamento umano come diretto agente sul calcolo delle conseguenze dovute ad una situazione incidentale, sono state analizzate le organizzazioni di soccorso, evidenziandone quegli aspetti qualitativi che possono influenzare l'efficacia di un'azione di aiuto alle popolazioni colpite.

Le organizzazioni di soccorso sono oggetto di ampi studi che coinvolgono a vari livelli le metodologie di *"consulenza del lavoro ed organizzativa"*. In questa fase, in cui vengono coinvolti molti aspetti della percezione umana e della cultura organizzativa, abbiamo ritenuto non affrontare la riproducibilità di queste metodologie attraverso un calcolo numerico.

Ci siamo proposti di sviluppare uno strumento automatizzato che, per la sua intrinseca specificità di utilizzo, risulti un mezzo di conduzione di percorsi formativi sugli interventi di soccorso e sulla sicurezza negli impianti industriali.

Siamo consapevoli che il processo formativo non può concludersi con la sola socializzazione del *software*, perché vi è ancora da sviluppare quanto si possa produrre in tal senso, praticando l'analisi (che un

sottogruppo nella nostra stessa Unità Operativa di ricerca) per la costituzione di un Osservatorio Sociologico, attraverso il rapporto tra il contesto sociale delle catastrofi e la potenziale reazione della popolazione.

Descrizione generale

In base all'analisi svolta dal Dr. Francesco Gabrielli, congiuntamente con il Centro Interdipartimentale per lo Studio delle Condizioni di Rischio e lo Sviluppo di Attività di Protezione Civile dell'Università degli Studi di Firenze, sono state evidenziate quelle caratteristiche delle organizzazioni, come la capacità comunicativa, le risorse tecnico-logistiche, i piani di attivazione, i diagrammi gerarchici, ecc., che possono essere ricondotte a modelli numerici e che possono essere integrate in un *software* dedicato alla pianificazione delle emergenze, al fine di evidenziare qualitativamente le potenzialità di un'azione di soccorso.

E', quindi, fondamentale osservare che il comportamento dei singoli, coinvolti in un'attività di soccorso, può essere molto diverso da quello che era stato previsto o stabilito nella fasi precedenti l'allertamento, cioè nelle fasi di pianificazione dell'intervento e ancora prima nella determinazione dei ruoli dell'organizzazione.

Per meglio poter valutare l'efficienza di un'organizzazione di soccorso, si propone di realizzare un *software* capace di rendere possibile un confronto tra gli schemi di intervento previsti e quello effettuato durante un intervento simulato, come ad esempio un'esercitazione di Protezione Civile, o in un eventuale reale intervento, mettendone in evidenza i punti dell'organizzazione dove si sono manifestate le differenze, e fornendo un supporto di memorizzazione e controllo di tali informazioni.

In seguito viene descritto schematicamente un modello di *software* in grado di soddisfare le necessità evidenziate fino ad oggi dall'attività di ricerca dell'Unità Operativa di ricerca.

Requisiti utente

Il modello di *software* è fondamentalmente determinato da una base di dati che mantiene informazioni sui principali parametri di valutazione dell'organizzazione di soccorso. Il modello ha lo scopo di descrivere uno strumento, attraverso il quale *disaster manager* e membri dell'organizzazione possono interagire, per determinare quali risultati siano stati ottenuti, le differenze rispetto agli obiettivi attesi e quali fattori abbiano influenzato l'azione di soccorso.

Il *database* deve pertanto gestire le informazioni riguardanti le caratteristiche delle organizzazioni, le persone coinvolte, gli strumenti di comunicazione utilizzati e gli strumenti tecnologici messi a disposizione dell'organizzazione. Durante la fase di intervento e post-intervento, l'utente finale del *software* deve avere a disposizione strumenti per memorizzare gli aspetti dell'intervento che sono risultati significativi al fine di poter successivamente elaborare, attraverso opportune metodologie, le complesse interazioni della globale azione di soccorso svolta dall'organizzazione.

Infine attraverso opportuni algoritmi, il modello di *software* dovrebbe produrre indicatori numerici riguardo la capacità di comunicazione dell'organizzazione, capacità critica nella qualificazione dell'intervento, sfruttando le possibili schematizzazioni delle organizzazioni, come grafi, alberi o altre strutture dati idonee².

Per puntualizzare il tipo di software necessario viene di seguito definito un glossario dei termini utilizzati nella descrizione schematica dei requisiti. Poiché si sta descrivendo fondamentalmente un *database*, vengono anche suggerite delle possibili rappresentazioni dei tipi di informazioni da mantenere nella base di dati.

Glossario

Organizzazione: entità definibile dai seguenti attributi:

Nome,
Parametri di micro e macro emergenza.

Persona: entità definibile dai seguenti attributi:

Nome,
Cognome,
Ente di appartenenza,
Sede operativa,
Distanza obiettivo atteso,

Mezzi di comunicazione: entità definibile dai seguenti attributi:

Telefono,
Fax,
E-mail,
Radio.

Ruoli: entità definibile dai seguenti attributi:

Descrizione,
Risultato del check-up,
Distanza dall'obiettivo atteso.

Compiti: entità definibile dai seguenti attributi:

Compiti attesi,
Compiti svolti.

Simulazioni: entità definibile dai seguenti attributi:

Risultati attesi,
Risultati ottenuti,
Obiettivi fissati,
Differenze tra obiettivi e risultati.

Mezzi tecnico-logistici: entità rappresentante un insieme di strumenti a disposizione dell'organizzazione (una definizione più accurata farà riferimento a studi attualmente in corso da parte del Centro Interdipartimentale per lo Studio delle Condizioni di Rischio e lo Sviluppo di Attività di Protezione Civile dell'Università degli Studi di Firenze).

Grafo: è definito da una coppia $G = (N, A)$ dove:

- N è un insieme di nodi
- A è un insieme di coppie non ordinate di nodi appartenenti ad N .

Grafo connesso: grafo dove per ogni coppia di nodi n e m appartenenti a N , esiste una sequenza di nodi distinti u_0, u_1, \dots, u_k tali che $u_0=n$, $u_k=m$ e la coppia $[u_i, u_{i+1}]$ è un arco di A per $i = 0, \dots, k-1$.

Albero: è una coppia (N, A) dove:

1. N è un insieme di nodi,
2. A è un insieme di coppie non ordinate di nodi, dette *archi*, tali che:
 - il numero degli archi è uguale al numero di nodi meno 1
 - per ogni coppia di nodi n e m appartenenti a N , esiste una sequenza di nodi distinti u_0, u_1, \dots, u_k tali che $u_0=n$, $u_k=m$ e la coppia $[u_i, u_{i+1}]$ è un arco di A per $i = 0, 1, \dots, k-1$.

Organigramma allertamento: grafo connesso con $N=\{\text{ruoli}\}$ e $A=\{\text{relazione di allertamento}\}$.

Organigramma gerarchie in microemergenza, organigramma gerarchie in macroemergenza: albero riferito ad una organizzazione, con $N = \{\text{persone appartenenti all'organizzazione}\}$ e $A = \text{relazione gerarchica tra nodi}$.

Distanza comunicativa: la funzione $d: \text{GRAFO} \times \text{NODO} \rightarrow \text{INTERO}$ definibile come segue:

$$d(G, n) = \sum_{m \in N, m \neq n} \text{distanza tra } m \text{ e } n$$

Facilità comunicativa: la funzione $f: \text{GRAFO} \rightarrow \text{INTERO}$ definibile come segue:

$$f(G) = \sum_{m \in N} \sum_{m \in N, m \neq n} \text{distanza tra } m \text{ e } n$$

Distanza tra due nodi di un grafo o di un albero: cardinalità della più breve sequenza di nodi che formano un cammino dal nodo m al nodo n .

Rete di comunicazione: grafo connesso.

Relazione (di un insieme A): sottoinsieme del prodotto cartesiano $A \times A$.

Relazione di allertamento di un insieme di ruoli: dati a, b ruoli di una organizzazione, (a, b) appartiene alla relazione se il ruolo a ha il compito di *allertare* b .

Relazione gerarchica: relazione antiriflessiva, antisimmetrica, transitiva.

Descrizione schematica dei requisiti utente

I requisiti utente possono essere descritti nel modo seguente:

1. Il sistema deve essere composto da una o più applicazioni sviluppate per il sistema operativo e per *computer* individuati come caratteristiche tecniche dalle specifiche individuate nella ricerca.
2. Il sistema è composto da un database che mantiene le informazioni riguardo:
 - Le organizzazioni,
 - Le persone,

- I mezzi di comunicazione,
 - I mezzi tecnico-logistici,
 - Le simulazioni,
 - I Compiti,
 - I Ruoli,
3. Il sistema è composto da un'interfaccia grafica, di facile utilizzo, per permettere all'utente finale di modificare e consultare il contenuto del database.
 4. Il sistema permette all'utente di ottenere delle stampe del contenuto di parte o tutto il database e di esportare i dati del database verso strutture dati e formati di *word processing* di uso comune come, oltre al formato testo, MS Word, , R.T.F., H.T.M.L. o nei formati che si ritengono idonei.
 5. Nel database sono definite seguenti relazioni tra entità (vedere Figura 2):
 - In una *Organizzazione* lavora una o più *Persona* con un *Ruolo* (relazione ternaria).
 - Una *Persona* possiede uno o più *Mezzo di Comunicazione*.
 - Una *Persona* possiede uno o più *Mezzo Tecnico-logistico*.
 - Una *Persona* ha uno o più *Compiti*.
 - Una *Persona* e' in relazione (di allertamento) con zero o più *Persona*.
 - Un *Ruolo* è in relazione (gerarchica) con zero o più *Ruolo*.

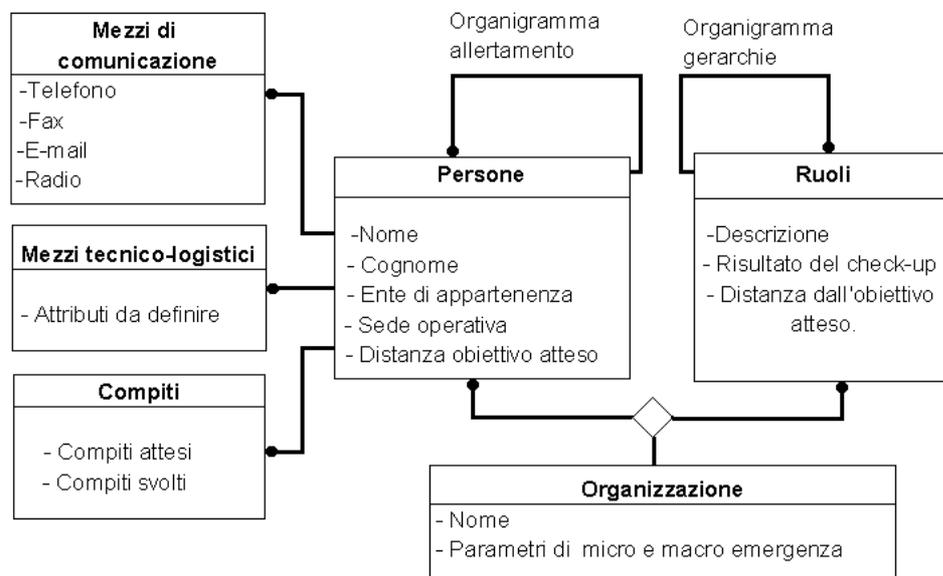


Figura 2. Diagramma O.M.T.³ delle relazioni del database.

6. La relazione di allertamento tra entità Ruolo un'organizzazione forma un grafo connesso.
7. La relazione gerarchica tra entità Persona di una organizzazione forma un albero.
8. Il sistema deve visualizzare per l'organizzazione selezionata dall'utente un Organigramma allertamento, un Organigramma gerarchie in microemergenza e un Organigramma gerarchie in macroemergenza. È auspicabile che tali organigrammi debbano essere costruiti dal sistema in maniera automatizzata sfruttando il contenuto del database.
9. Il sistema deve calcolare la distanza comunicativa e la facilità comunicativa degli organigrammi delle organizzazioni scelte dall'utente e visualizzarne il risultato.

Rappresentabilità

Il database che deve essere gestito dal sistema può sfruttare la seguente rappresentabilità delle entità precedentemente descritte:

Entità	Attributo	Rappresentabilità
Organizzazione	Nome	Testo (255 caratteri)
	Parametri di micro e macro emergenza	Testo (255 caratteri)
Persona	Nome	Testo (255 caratteri)
	Cognome	Testo (255 caratteri)
	Ente appartenenza	Testo (255 caratteri)
	Sede operativa	Testo (255 caratteri)
	Distanza dall'obiettivo atteso	Coppia di testo (255 caratteri)
Mezzi di comunicazione	Telefono	Testo (255 caratteri)
	Fax	Testo (255 caratteri)
	E-mail	Testo (255 caratteri)
	Radio	4 "check box" con le seguenti etichette: "CB", "VHF", "43", "UHF".
Mezzi tecnico-logistici	<i>Dipendente dai risultati di C.I.P.C.</i>	
Compiti	Attesi dall'organizzazione	R.T.F. o formato analogo
	Realmente svolti in simulazione	R.T.F. o formato analogo
Simulazione	Risultati attesi	R.T.F. o formato analogo
	Risultati ottenuti	R.T.F. o formato analogo
	Obiettivi fissati	R.T.F. o formato analogo
	Differenze tra obiettivi e risultati	R.T.F. o formato analogo

Tabella 1. Rappresentabilità degli attributi del database.

In conclusione, l'architettura strutturale del sistema proposto può essere schematizzabile da tre componenti che implementano rispettivamente il controllo della base di dati informativa, i modelli di calcolo e l'interfaccia grafica per l'utente. Il *database* gestisce i dati riguardo le organizzazioni di soccorso e le persone coinvolte, nonché parte dei risultati delle osservazioni partecipanti. Il modulo dei modelli di calcolo utilizza il *database* per elaborare gli organigrammi e visualizzarli nell'interfaccia grafica, che svolge compiti d'interazione tra utente e database stesso.

Il database dovrebbe essere di tipo relazionale, visto gli indubbi vantaggi che il modello relazionale di database può portare sia alla programmazione sia alla facilità d'uso del sistema^{4, 5}, date le intrinseche proprietà delle entità e delle relazioni individuate.

[1] Vedere *Social Work, Emergency, Saper fare, Transdisciplinare, Haria 2 DSS, Interfaccia* in <http://www.dss.unipi.it/sica>

[2] Bertossi A.A., 1990, *Strutture, algoritmi, complessità*, ECIG Genova, pp. 343.

[3] Rumbaugh J., Blama M., 1991, *Object-oriented modeling and design*, Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Prentice Hall Inc., pp.504.

[4] Albano A., Orsini R., 1996, *Modelli dei dati, linguaggi e sistemi per basi di dati*, SEU Pisa, pp. 416.

[5] Melton J., Simon A.R., 1993, *Understanding the new SQL: a complete guide*, San Mateo, California, USA, Morgan Kaufmann Pub, pp. 536.