

Sant'Agata "sicura": un'applicazione GIS per l'analisi del rischio e la gestione dei soccorsi

di Paola Costantino, Carmelo Ignaccolo, Martina Mangani, Michele Mangiameli e Giuseppe Mussumeci

Si presenta un'applicazione GIS per l'analisi del rischio e la gestione dei soccorsi durante la celebrazione della festa patronale della città di Catania.

Il progetto è stato sviluppato nell'ambito del Laboratorio di Telerilevamento e GIS previsto nel piano di studi del Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio erogato dal Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura dell'Università degli Studi di Catania.

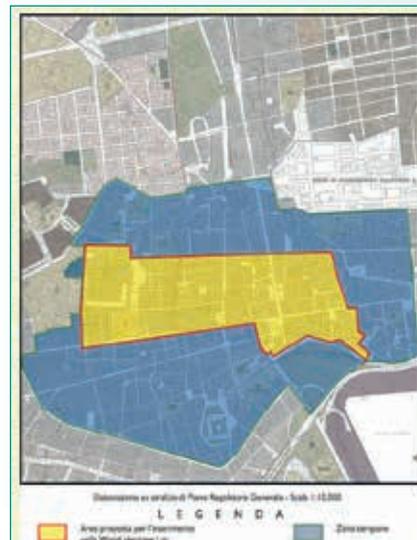


Fig. 1 - Area UNESCO Città di Catania (www.unesco.org/en/list/1024/documents)



Fig. 2 - Via Etnea durante la processione del 5 febbraio

Scenario degli eventi

La Festa di Sant'Agata, Patrona della città di Catania, si svolge nei giorni 3,4,5 febbraio e attira ogni anno sino a 700.000 persone tra devoti e curiosi. Tale è, appunto, la quantità di persone coinvolte durante le celebrazioni che la festa può essere paragonata soltanto alla Settimana Santa di Siviglia o al Corpus Domini di Cuzco, in Perù. Dal giugno del 2002 Catania è stata inserita nel distretto delle città barocche del Val di Noto all'interno della lista *World Heritage List UNESCO* (www.whc.unesco.org/en/list/1024). Il documento UNESCO n. 1024rev fornisce le motivazioni e i criteri che hanno portato alla scelta dei suddetti siti. All'interno del Piano di Gestione ad essi relativo, coordinato dall'arch. Mariella Muti (Soprintendenza di Siracusa) viene trattata la festa di Sant'Agata come Bene Etnoan-

tropologico da salvaguardare e valorizzare.

In questi tre giorni la città dimentica ogni cosa per concentrarsi sulla festa, misto di devozione e di folklore.

Il 3 febbraio è riservato all'offerta della cera. Alla processione per la raccolta della cera partecipano le maggiori autorità religiose, civili e militari. Due carrozze settecentesche, che un tempo appartenevano al senato che governava la città, e dodici *candelore* (grossi ceri rappresentativi delle corporazioni e dei mestieri) vengono portate in corteo. Questa prima giornata di festa si conclude in serata con un grandioso spettacolo di giochi pirotecnici in piazza Duomo, ricordando la patrona martirizzata sulla brace, che veglia sempre sull'Etna e su tutti gli incendi. Il 4 febbraio segna il primo incontro della città con la Santa Patrona. Le strade di



Fig. 3 - Anello di sicurezza del giorno 4 febbraio elaborato dalla Questura di Catania.



Fig. 4 - Anello di sicurezza del giorno 5 febbraio elaborato dalla Questura di Catania.

Catania si popolano di devoti che indossano il tradizionale sacco, costituito da un camice di tela bianca. Tale veste ricorda l'abbigliamento notturno che i catanesi indossavano nel 1126, quando corsero incontro alle reliquie che due soldati dell'esercito bizantino riportarono da Costantinopoli. Nei secoli l'originario camice da notte si è arricchito anche del significato di veste penitenziale.

Una volta aperto il sacello alle prime luci dell'alba, il busto di sant'Agata viene issato sul fercolo d'argento e trainato da quattro/cinquemila fedeli. Prima di lasciare la cattedrale per la tradizionale processione lungo le vie della città, Catania dà il benvenuto alla sua patrona con una messa solenne, cele-

brata dall'arcivescovo. Il giro esterno, che ripercorre la cortina muraria della città cinquecentesca, dura l'intera giornata.

Il fercolo attraversa i luoghi della storia della Santa, dalla prigionia presso l'odierna Sant'Agata al Carcere al martirio presso la chiesa di San Biagio, detta anche Sant'Agata alla Fornace. Il giro si conclude a notte fonda quando il fercolo ritorna in cattedrale.

Nella tarda mattinata del 5 febbraio, in cattedrale viene celebrato il pontificale. Al tramonto ha inizio la seconda parte della processione, il cosiddetto giro interno che si snoda per le vie dell'antica città conclusa dalle mura di Carlo V attraversando anche il quartiere Borgo. Nonostante le recenti ordinanze

del Sindaco, che hanno introdotto il divieto di accensione dei ceri votivi, la maggior parte dei fedeli non ha interrotto l'antica tradizione, ricoprendo le vie della città di un considerevole strato di cera. Dopo aver omaggiato la Patrona di un ulteriore spettacolo pirotecnico, il momento più significativo di questa seconda processione ha luogo subito dopo aver ripercorso la via Etnea quando il fercolo viene trainato dai devoti in corsa per la 'cchianata i Sangiulianu' (la salita di Sangiuliano). Durante il passaggio per via dei Crociferi, strada barocca patrimonio UNESCO dal 2002, viene raggiunto un momento di incredibile pathos, suggellato dal canto delle monache benedettine di clausura.



Fig. 5 - Piazza Duomo durante l'inizio della processione di giorno 5 febbraio.



Fig. 6 - La salita di Sangiuliano durante la mattina del 6 febbraio.

Fig 7. - Percentuale degli interventi sanitari effettuati.

(http://www.comune.catania.it/il_comune/organizzazione/protezione_civile/santagata-sicura/report-sant-agata-sicura-2010)



La processione si conclude nella mattinata del 6 febbraio, riponendo le reliquie in Cattedrale. Negli ultimi vent'anni la folla di fedeli si è fatta sempre più numerosa, fino a raggiungere l'attuale stima di 700.000 partecipanti, rendendo la festa un evento unico ed estremamente coinvolgente, ma allo stesso tempo soggetto a svariati rischi.

Obiettivi

L'idea progettuale scaturisce dalla necessità di assicurare un immediato soccorso ed un'adeguata assistenza medica ai partecipanti alla manifestazione religiosa del giorno 5 febbraio. Si tratta, come precedentemente descritto, della giornata conclusiva della festa, durante la quale il fercolo della Santa Patrona compie il cosiddetto giro interno. La scelta di trattare questo specifico intervallo temporale delle celebrazioni, è stata dettata da tre motivazioni:

- ▶ la processione si svolge quasi nella sua totalità in orario notturno;
- ▶ dai dati di cronaca si deduce che sia il giorno con massima affluenza di partecipanti;
- ▶ la pavimentazione è resa particolarmente scivolosa dalla copiosa presenza di cera.

Il Comune di Catania a partire dall'edizione 2010 si è già occupato di redigere un Piano di intervento operativo per l'assistenza alla popolazione, connesso allo svolgimento delle celebrazioni religiose in onore di Sant'Agata. Gli accadimenti ipotizzati riguardano l'assistenza in favore della popolazione presente alle varie celebrazioni e manifestazioni; le patologie più frequentemente accusate sono state: lipotimia, crisi di panico, scottature da petardi e cera, traumi.

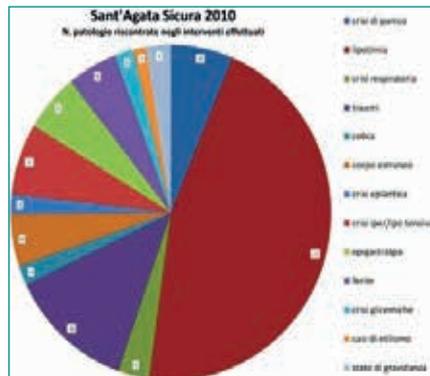


Fig. 8 - Numero delle patologie riscontrate.

(http://www.comune.catania.it/il_comune/organizzazione/protezione_civile/santagata-sicura/report-sant-agata-sicura-2010).

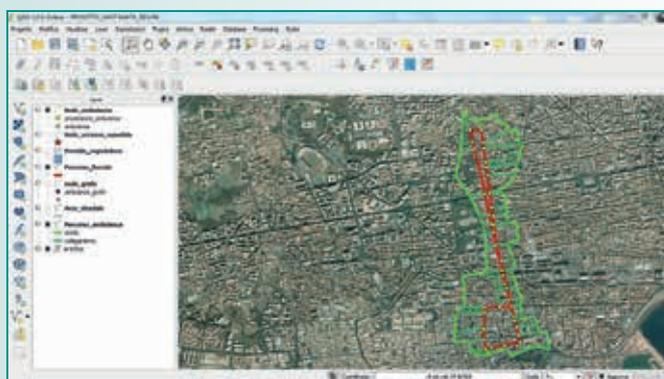


Fig. 9 - Layers: Percorso_fercolo, Percorso_ambulanza, Nodo_ambulanza.

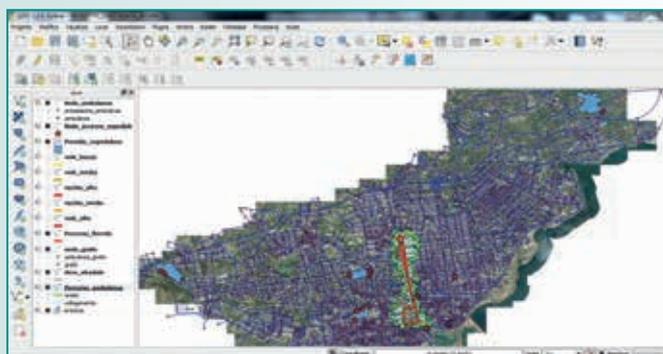


Fig. 10 - Layers: Percorso_fercolo, Percorso_ambulanza, Nodo_ambulanza, Nodo_grafo, Arco_stradale, Presidio_ospedaliero, Nodo_accesso_ospedale.



Fig. 11 - Layers di GRASS 6.4.2: percorso_ottimo, percorso_fercolo, nodo_ambulanza, rete_unita, ospedali.

ENTITA'	DESCRIZIONE	ATTRIBUTI	IDENTIFICATORE
Percorso_fercolo	Arco compreso tra due nodi Nodo_ambulanza.	NOME	NOME
		CIV_I_DX	CIV_I_DX
		CIV_I_SN	CIV_I_SN
		CIV_F_DX	CIV_F_DX
		CIV_F_SN	CIV_F_SN
		LUNGHEZZA	
		AMPIEZZA	
		PAVIMENTAZ	
		PENDENZA %	
		SUPERFICIE	
		DENSITÀ	
PERSONE			
Percorso_ambulanza	Arco compreso traNodo_ambulanza e/o Nodo_grafo.	NOME	NOME
		LUNGHEZZA	CIV_I_DX
		CIV_I_DX	CIV_I_SN
		CIV_I_SN	CIV_F_DX
		CIV_F_DX	CIV_F_SN
		CIV_F_SN	
Nodo_ambulanza	Nodo connettore Percorso_fercolo e/o Percorso_ambulanza.	INTERSEZ_1	INTERSEZ_1
		INTERSEZ_2	INTERSEZ_2
		PERTINENZA	
Arco_stradale	Arco compreso tra due nodi Nodo_grafo.	NOME	NOME
		NODO_I	NODO_I
		NODO_F	NODO_F
		AMPIEZZA	
		LUGHEZZA	
Nodo_grafo	Nodo connettore tra Percorso_ambulanzaeGrafo_stradale.	CODICE	CODICE
		PERTINENZA	
		INTERSEZ_1	
		INTERSEZ_2	
Presidio_ospedaliero	Istituzione per l'assistenza sanitaria in cui personale specializzato fornisce trattamenti per curare pazienti affetti da malattie. Collegato al Grafo_stradaletramite Nodo_accesso_ospedale.	NOME	NOME
		INDIRIZZO	
		TIPOLOGIA	
		INTERVENTO	
Nodo_accesso_ospedale	Nodo di accesso del Grafo_stradale al Presidio_ospedaliero.	NOME	NOME
		INDIRIZZO	INDIRIZZO

Descrizione del progetto

L'idea progettuale è stata condotta applicando tecnologie *GIS free and open source*, utilizzando la versione 2.0.1 del Software *Quantum GIS*. Come supporto cartografico è stata

utilizzata l'ortofoto disponibile sul Geoportale della Regione Sicilia (S.I.T.R.) tramite servizio WMS.

L'applicazione prevede l'individuazione di un percorso concentrico a quello del fero-

lo, dedicato esclusivamente al passaggio delle ambulanze di pronto soccorso, le quali possono procedere sincronicamente alla processione e nel momento di intervento condurre il paziente al presidio assistenziale

più idoneo. L'idoneità viene determinata in base alla patologia e alla capienza della struttura. Dai piani precedentemente redatti dalla Protezione Civile del Comune di Catania si evince una categorizzazione dei presidi medici, come segue:

- ▶ PMA, posto medico avanzato di primo livello, sito in Piazza Spirito Santo per l'intera durata delle celebrazioni (fisso_provvisorio)
- ▶ MSA, mezzo di soccorso avanzato itinerante (mobile)
- ▶ Aziende Ospedaliere (fisso).

Nell'ambito dell'applicazione in oggetto si è tenuto conto della gerarchizzazione assistenziale esistente tramite la tipologia di presidio (fisso_provvisorio, mobile, fisso) e l'intervento richiesto (specialistico, base). Dopo aver tracciato il Percorso_fercolo tramite una struttura arco-nodo, l'analisi valutativa del

Fig. 12 - Tabella attributi del layer: Percorso_fercolo

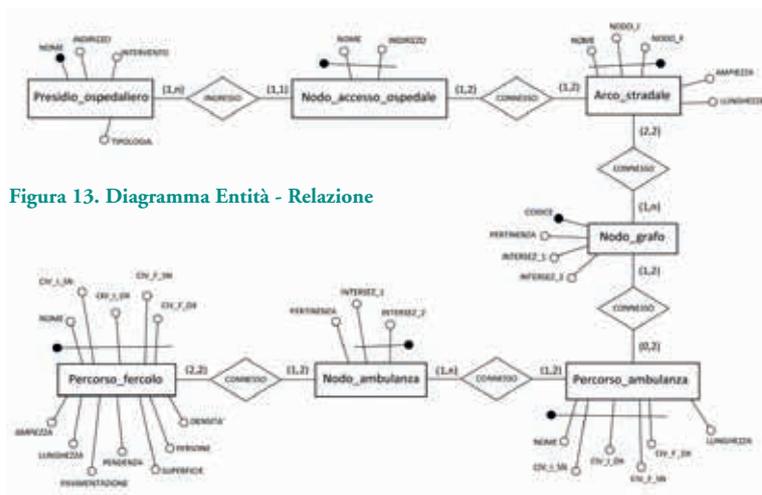


Figura 13. Diagramma Entità - Relazione

RELAZIONE	DESCRIZIONE	ENTITA' COINVOLTE
Ingresso	Associa il Nodo_accesso_ospedale al Presidio_ospedaliero.	Nodo_accesso_ospedale Presidio_ospedaliero
Connesso	Associa un nodo a un arco.	Nodo_accesso_ospedale Grafo_stradale Nodo_grafo Percorso_ambulanza Nodo_ambulanza Percorso_fercolo

	PAVIMENTAZIONE	PENDENZA	DENSITA'
B	bituminoso nuovo	0.0 % - 3.0 %	3.5 pers/m ²
M	bituminoso ammalorato	3.1 % - 5.0 %	8.5 pers/m ²
A	basolato	5.1 % - 8.6 %	9.0 - 10.0 pers/m ²

	pendenza (0.0 % - 3.0 %)	pendenza (3.1 % - 5.0 %)	pendenza (5.1 % - 8.6 %)
bituminoso nuovo	Vuln_B	Vuln_M	Vuln_M
bituminoso ammalorato	Vuln_M	Vuln_M	Vuln_A
basolato lavico	Vuln_M	Vuln_A	Vuln_A

	densità (3.5 pers/m ²)	densità (8.5 pers/m ²)	densità (9-10 pers/m ²)
vulnerabilità bassa	Rischio_B	Rischio_M	Rischio_M
vulnerabilità media	Rischio_M	Rischio_M	Rischio_A
vulnerabilità alta	Rischio_M	Rischio_A	Rischio_A

reticolo urbano ha condotto a proporre uno schema di soccorso ad anello Percorso_ambulanza (anch'esso arco-nodo) che coinvolga l'intero giro interno. Il Percorso_fercolo e il Percorso_ambulanza sono stati collegati in 41 punti (Nodo_ambulanza), attraverso i quali le ambulanze hanno la possibilità di raggiungere rapidamente chi necessita di soccorso. Si ipotizza che con l'ausilio di uno strumento GPS la squadra di soccorso itinerante a seguito della processione, segnali le coordinate del luogo di intervento alla squadra dell'ambulanza, la quale raggiungerà il Nodo_ambulanza che rispetto al senso di avanzamento della processione si troverà immediatamente a monte. Tale scelta è stata dettata da esigenza di visibilità della squadra di soccorso, che provenendo in senso opposto alla processione, risulterà immediatamente individuabile dalla folla.

Diagramma entità-relazione

La modellazione concettuale conduce ad una descrizione formale e completa della realtà: il diagramma entità-relazioni (E-R). Essa è propedeutica alla definizione della struttura delle tabelle in cui vengono organizzati i dati (modellazione logica) ed alla implementazione del DB in uno specifico ambiente di lavoro (modellazione fisica).

Regole di vincolo

RV1: L'intervento dell'ambulanza avverrà tramite il Nodo_processione immediatamente a monte, rispetto al verso di avanzamento della processione, della posizione segnalata dalla

squadra di soccorso itinerante. RV2: Il Percorso_fercolo si svolge in senso antiorario. RV3: Il Percorso_ambulanza si svolge in senso antiorario.

Analisi dei rischi

Interrogando la piattaforma GIS sono stati identificati gli archi del Percorso_fercolo più problematici secondo una gerarchizzazione di criticità (Bassa, Media, Alta) di seguito riportata.

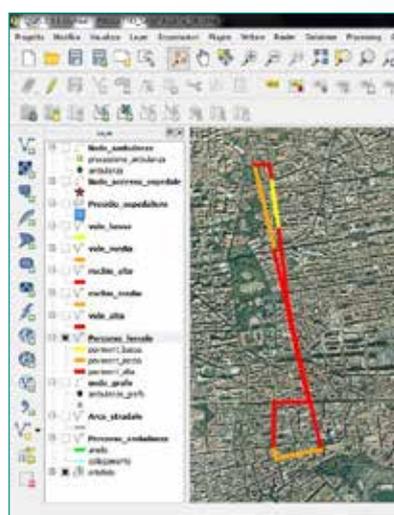


Fig. 14 - Tematismo pavimentazione.

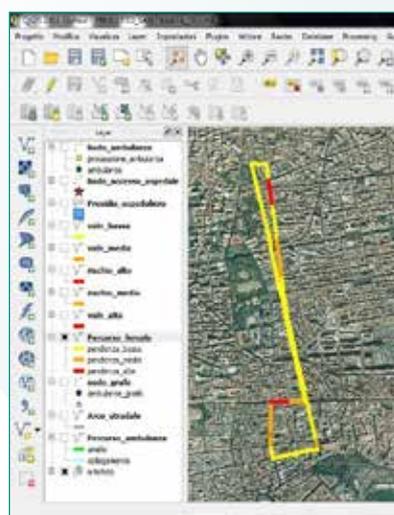


Fig. 15 - Tematismo pendenza.

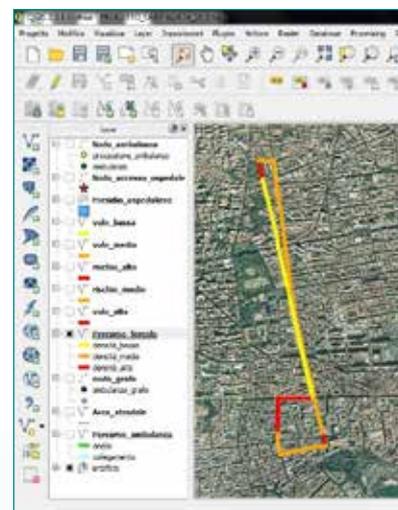


Fig. 16 - Tematismo densità.

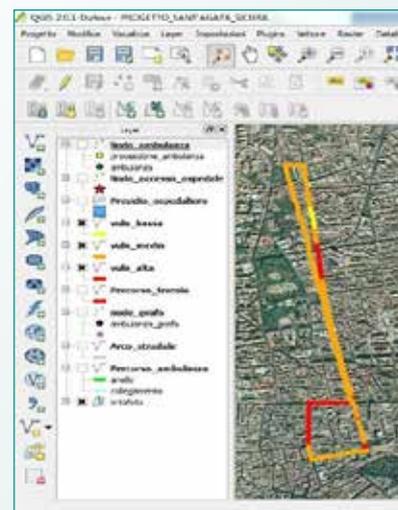


Fig. 17 - Tematismo vulnerabilità.

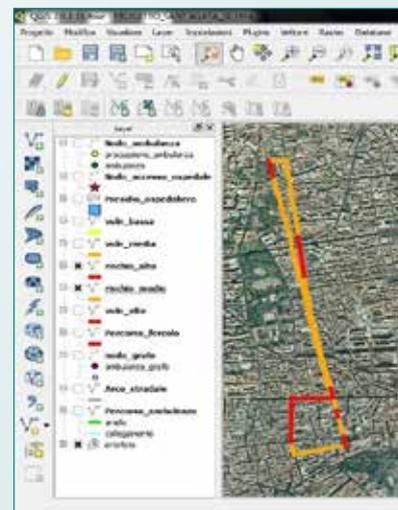


Figura 18 - Tematismo rischio complessivo

La suddetta tabella ha permesso di definire i parametri di pavimentazione, pendenza e densità in ambiente GIS tramite le proprietà del tematismo vettoriale Percorso_fercolo, impostando uno stile di rappresentazione graduato con un'appropriata scala cromatica volta a rappresentare senza ambiguità le tre classi di criticità.

Tenendo conto della precedente organizzazione dei dati si è proceduto alla creazione del tematismo vulnerabilità, derivante dall'incrocio dei rispettivi valori di pavimentazione e pendenza.

VULNERABILITA' PER PERCORSO (pavimentazione x pendenza)

Il risultato della tabella relativa alla vulnerabilità del percorso processionale è stato quindi incrociato con i dati relativi alle caratteristiche di densità del Percorso_fercolo, così da otte-

nere i valori di rischio complessivo (vulnerabilità x densità) Dall'analisi in ambiente Gis del tematismo relativo al rischio complessivo, appare evidente come l'intero percorso processionale del giorno 5 febbraio risulti caratterizzato da valori di rischio medio-alti. Gli archi maggiormente esposti a tale criticità sono riconducibili a tre distinti gruppi:

1. Fase iniziale (piazza Duomo, piazza Università);
2. Fase intermedia (via Caronda, piazza Cavour);
3. Fase conclusiva (via Sangiuliano, via Crociferi).

Dallo scenario progettuale, quindi, si evince la necessità di ampliare lo studio conoscitivo in diverse aree tematiche:

- ▶ Estensione del progetto alle precedenti giornate di cele-

brazione agatine del 3 e 4 febbraio;

- ▶ Approfondimento riguardo la classificazione dei presidi ospedalieri in relazione alle tipologie di intervento medico che possono offrire (reparti, attrezzature, ecc..);
- ▶ Arricchimento del DB tramite l'inserimento della disponibilità di posti letto offerta da ogni presidio medico fisso;
- ▶ Monitoraggio dell'affluenza di partecipanti alle celebrazioni agatine tramite tecnologie di video mapping, per ricavare valori certi riguardanti il numero di fedeli e velocità della processione;
- ▶ Approfondimento riguardo la rimozione dei ceri votivi dal fercolo.

RIFERIMENTI

LE CITTÀ TARDO BAROCHE DEL VAL DI NOTO (SICILIA SUD-ORIENTALE), PIANO DI GESTIONE Comune di Catania - Manifestazioni religiose, folkloristiche ed eventi culturali - p.37 (http://www.lasiciliainrete.it/VALDINOTO/piano_gestione/cap1.pdf)

Report Operazione Sant'Agata Sicura 2010, COMUNE DI CATANIA. (http://www.comune.catania.it/il_comune/organizzazione/protezione_civile/santagata-sicura/report-sant-agata-sicura-2010/)

ATA 2007/2008 in UTM WGS84 www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale

Gli anelli di sicurezza definiti nelle figure 2 e 3 sono riferiti alla Operazione Sant'Agata sicura 2014, COMUNE DI CATANIA, Direzione LL.PP.-SS.TT. e Manutenzioni, Servizio Tutela e Salvaguardia del Territorio, P.O: Protezione Civile e supporto operativo alla Pubblica Incolumità. Responsabile P.O.: Geom. Salvatore Fiscella. Dirigente: Arch. Maria Luisa Areddia. (http://www.comune.catania.it/informazioni/news/protezione-civile/allegati/piano_s_agata_2014.pdf)

PAROLE CHIAVE

GIS; VULNERABILITÀ; SICUREZZA; ANALISI DEL RISCHIO; GESTIONE DEI SOCCORSI; COMUNE DI CATANIA

ABSTRACT

On 3rd, 4th and 5th of February Catania celebrates its Patron Saint Agata with a religious festival gathering every year more than 700,000 people. The scientific article below reports an experimental approach of Saint Agata celebration, analyzing risks and excellent relief routes on Q-GIS

platform. The starting point of the project has been the collection of data about the street path of the celebration, such as paving materials, slope average and people density. All this information has been used to produce a risk scale to highlight the most dangerous phases of the procession. An example of excellent (relief routes) optimal path has been produced to reach the nearest hospitals. The project has been implemented using Q-GIS 2.0.1 and GRASS GIS.

AUTORE

PAOLA COSTANTINO
PAOLA.COSTANTINO@FASTWEBNET.IT

CARMELO IGNACCOLO
CARMELO.IGNACCOLO@GMAIL.COM

MARTINA MANGANI
MARTINA.MANGANI@LIBERO.IT

LAUREANDI IN INGEGNERIA EDILE – ARCHITETTURA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA

MICHELE MANGIAMELI
ASSEGNISTA DI RICERCA
MICHELE.MANGIAMELI@DICA.UNICT.IT.

GIUSEPPE MUSSUMECI
PROFESSORE ASSOCIATO
G.MUSSUMECI@DICA.UNICT.IT.

SETTORE ICARo6-TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA