



## Tunnel Safety

# Piano digitale di emergenza

CONOSCERE QUANTO STA ACCADENDO ALL'INTERNO DEL "SISTEMA GALLERIA" E ATTIVARE Istantaneamente un adeguato meccanismo di comunicazione tra gli operatori preposti a intervenire in caso di emergenza. È questo un obiettivo di miglioramento delle procedure di tunnel management reso possibile da informatica ed elettronica.

1



**Fabio Borghetti**  
Politecnico di Milano

1. Utilizzo di smartphone o tablet per la trasmissione delle principali informazioni in tempo reale



## Digital Plan for Emergency

BEING AWARE OF WHAT IS OCCURRING WITHIN THE TUNNEL SYSTEM AND INSTANTANEOUSLY ACTIVATING A PROPER AND EFFECTIVE COMMUNICATION PROCESS AMONG ALL EMERGENCY-INTERVENTION PERSONNEL. THIS IS A GOAL THAT AIMS AT IMPROVING TUNNEL MANAGEMENT PROCEDURES AND THAT CAN BE ACHIEVED THANKS TO IT AND ELECTRONICS.

In 2017 computing and electronics do not, or rather should not, scare anymore. They certainly cannot be a limit to innovative technology solutions that can improve the transportation infrastructure safety. Smart road and smart tunnel are words that experts have recently metabolized. Rather, there may be a political and administrative will to make the adoption of such solutions an uphill path. When a significant event happens in a tunnel, many professionals are involved in the intervention:

the infrastructure manager through the traffic wardens, the Traffic Police, the Fire Department, the First Aid, etc. But who arrives first on the location? And what is their knowledge of the tunnel system and the accident scenarios? It depends on the local context and the type of the tunnel (urban, suburban, toll, etc.). A first answer to these questions is provided by the external emergency plan that can be undoubtedly considered a valuable support, but only if operators have acquired and stored all the necessary informa-

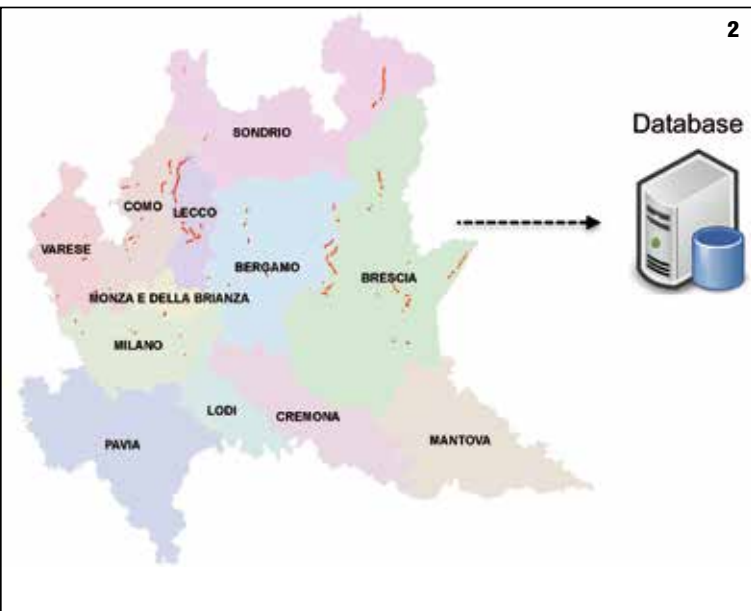


**N**el 2017 l'informatica e l'elettronica non fanno, o meglio non dovrebbero, più fare paura. Sicuramente non possono essere un limite a soluzioni tecnologiche innovative che possono migliorare la sicurezza delle infrastrutture di trasporto. *Smart road* e *smart tunnel* sono ormai parole che gli addetti ai lavori hanno metabolizzato nell'ultimo periodo. Tutt'al più può essere la volontà politica e amministrativa a rendere in salita il percorso verso l'adozione di tali soluzioni. Quando si verifica un evento rilevante in galleria i soggetti deputati all'intervento sono numerosi: il gestore dell'infrastruttura tramite gli ausiliari del traffico, la Polizia Stradale, i Vigili del Fuoco, il Soccorso Sanitario, ecc. Ma chi arriva prima sul posto? E qual è la conoscenza del sistema galleria e dello scenario incidentale? Dipende dal contesto territoriale e dal tipo di galleria (urbana, extraurbana, a pedaggio, ecc). Una prima risposta a queste domande la fornisce il piano di emergenza esterno che può certamente essere considerato un valido supporto, ma questo presuppone che gli operatori abbiano acquisito e memorizzato le informazioni necessarie. Tuttavia, i servizi di pronto intervento

non possono oggettivamente conoscere le specifiche tecniche di ogni infrastruttura/impianto in cui si trovano a operare tra cui le gallerie stradali e ferroviarie. La mappatura delle gallerie (si veda l'esempio contenuto in "Il primo censimento delle gallerie lombarde", *leStrade* 8-9/2016, sezione Gallerie) consente l'implementazione di un database georeferenziato che può essere accessibile in caso di necessità. Ecco allora che la tecnologia può fornire un aiuto indipendentemente da chi arriva primo sul posto: *trasmettere* in tempo reale su smartphone o tablet le informazioni necessarie per una corretta conoscenza della situazione e conseguente gestione dell'evento. Una sorta di piano di emergenza digitale. Ma non è tutto. Si potrebbe pensare di aggiungere anche informazioni sullo scenario incidentale consentendo, ad esempio, di visualizzare informazioni sintetiche affiancate da immagini provenienti dalle telecamere (se presenti); infatti l'evoluzione dello scenario incidentale è diversa se l'incendio coinvolge un'autovettura, un autobus o una cisterna adibita al trasporto di benzina. Inoltre, conoscere la progressiva alla quale si trova l'even-

**2. Mappatura delle gallerie e implementazione di un database georeferenziato**

**3. Caso A: Database condiviso con le sale operative interessate**



**1. Mapping of tunnels and implementation of a georeferenced database**

**2. Use of smartphones or tablets to transmit key information in real time**

**3. Case A: Database shared with the involved operations rooms**

tion. However, the emergency services cannot objectively know the technical specifications of all infrastructure/device in which they operate, including road and rail tunnels. The mapping of the tunnels (see also "Il primo censimento delle gallerie lombarde", *leStrade* 8-9/2016, section "Gallerie") allows the implementation of a georeferenced database that can be accessed when needed. Modern technology can provide help regardless of who reaches first the place, transmitting in real time to smartphones or tablets the information needed for a proper understanding of the situation and subsequent management of the event. A sort of digital emergency plan. Moreover, it would be extremely useful to add information on accident scenarios allowing, for example, to display summary information flanked by images from cameras (if present); in fact, the evolution of the accident scenario is different if the fire

involves a car, a bus or a petrol tank. In addition, knowing the progressive (place) where the event is, can be helpful in making any decision and intervention. Another important information may relate to the functioning level of equipment and devices. For example, is the emergency ventilation system working? In what direction is smoke billowing? Is the re-transmission of radio channels for emergency aid present and running? It would be necessary for Fire Department to know if entering a tunnel with poor visibility, communications with the team outside may no longer be guaranteed after few meters. Are there any vehicles for the transport of dangerous goods in the queue? How far are they from the accident? The use of appropriate graphical interfaces, with specific windows and boxes, would help the user in finding and displaying data.



to può essere d'aiuto nell'intraprendere una qualsiasi decisione e manovra.

Altra informazione importante potrebbe riguardare il livello di funzionamento degli impianti e dei dispositivi. Ad esempio, l'impianto di ventilazione di emergenza sta funzionando? In che direzione stanno andando i fumi? La ritrasmissione dei canali radio per i soccorsi è presente e funzionante? Per i Vigili del Fuoco, potrebbe essere necessario sapere se entrando in una galleria con scarsa visibilità dopo qualche decina di metri le comunicazioni verso l'esterno potrebbero non essere più garantite.

Fermi in coda ci sono veicoli adibiti al trasporto di sostanze pericolose? A che distanza sono dall'evento? L'utilizzo di idonee interfacce grafiche, con specifiche maschere e finestre, aiuterebbe l'utente nella ricerca e nella visualizzazione dei dati.

## Il funzionamento del sistema

Ma vediamo più in dettaglio come potrebbe funzionare il sistema. Ci possono essere almeno due diverse soluzioni tecniche:

A) Il database con le informazioni delle gallerie è condiviso in tempo reale con le sale operative;

B) Le informazioni vengono acquisite in prossimità delle gallerie. Nel primo caso, tutti i dati e le informazioni sono condivisi in tempo reale con le sale operative interessate dall'interven-

to. Questo consentirebbe di sfruttare i minuti per raggiungere l'ingresso acquisendo informazioni sul sistema galleria. Polizia Stradale, Soccorso Sanitario e Vigili del Fuoco sarebbero dotati di smartphone o tablet in grado di ricevere dalla propria sala operativa le informazioni necessarie sull'evento e di conseguenza attuare le procedure ognuno per il proprio ambito di competenza. C'è anche un altro aspetto importante, che tuttavia risulta difficilmente quantificabile in modo analitico: si tratta della componente emotiva del personale. Prepararlo durante l'itinerario contribuisce certamente a una migliore risposta del soccorso, sia a livello temporale sia in termini di qualità delle operazioni. Se, invece, non è possibile trasferire le informazioni durante l'itinerario, una seconda soluzione potrebbe prevedere che esse siano trasmesse in prossimità della galleria. Mediante specifici protocolli informatici gli smartphone o i tablet sarebbero in grado di collegarsi al trasmettitore e acquisire i dati. È evidente che rispetto al caso precedente non sarebbe possibile sfruttare il tempo di viaggio per iniziare a conoscere lo stato attuale del sistema galleria non solo in termini infrastrutturali, ma anche come dotazioni impiantistiche presenti e funzionanti in quel momento.

In ogni caso entrambe le soluzioni garantirebbero da un lato un miglioramento della qualità dell'intervento e dall'altro la sicurezza degli operatori. ■■



Database



4. Caso B: informazioni acquisite in prossimità della galleria

## Focus on the System

But let's examine in detail how the system might work. There may be at least two different technical solutions: A) the database with the information of the galleries is shared in real time with the operations rooms; B) the information is acquired in the vicinity of the tunnels. In the first case, all the data and information are shared in real time with the operations rooms involved in the intervention. This would allow to use the time necessary to reach the tunnel entrance acquiring information on the tunnel system.

Police, Emergency Aid and Fire Department would be equipped with smartphones or tablets which can receive from operations rooms all the necessary information about the event and therefore implement their respective procedures. There is also another important aspect, ho-

wever, that is difficult to quantify in an analytical way: it is the emotional component of the staff. Prepare them during the itinerary certainly contributes to a better rescue response both in terms of time and of quality of operations. If, however, it is not possible to transmit information during the route, a second solution may consist in transmitting them in the vicinity of the tunnel. Using specific IT protocols, smartphones or tablets would be able to connect to the transmitter and acquire data. It is clear that, compared to the previous case, in the second option it is not possible to use the time to get the place of the accident to know the current state of the tunnel system, neither in terms of infrastructure nor of devices and equipments present and functioning at that time. In any case, both equipment solutions would ensure an improvement both in the quality of the intervention and in the safety of operators. ■■

4. Case B: information acquired in the vicinity of the tunnel