

Corea del Sud, incidente in metropolitana: le falle nei sistemi di sicurezza

■ Michele M. La Veglia

Daegu è la terza città della Corea del Sud e ha circa 2,5 milioni di abitanti. La sua metropolitana ha una rete con 6 linee e in totale 216 vagoni.

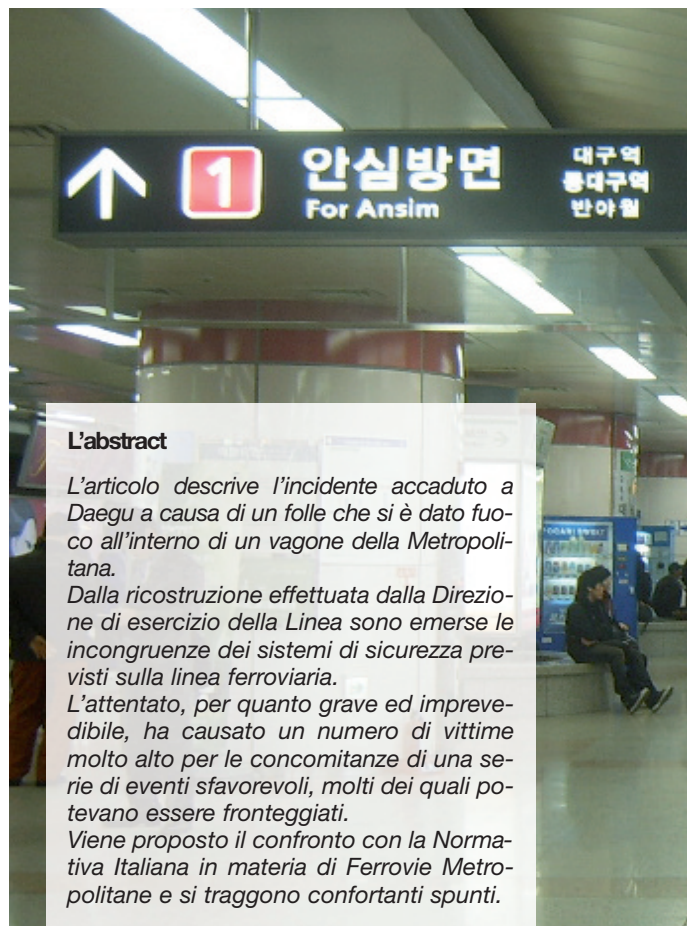
Sono passati oltre dieci anni dal 18 febbraio 2003 ma sembra ancora incredibile la strage nella metropolitana, trasformatasi in un inferno di fuoco e fumo dalla follia di un tassista che ha scatenato le fiamme gettando nel vagone di un treno una bottiglia incendiaria ricavata da un contenitore di plastica.

Due ore dopo lo scoppio dell'incendio, la polizia arrestò il folle piromane, Dae Hwan. Era riuscito a fuggire dal luogo della strage, ustionato in più parti del corpo, ed è stato ricoverato in ospedale. Autista di taxi, 56 anni, sposato, con due figli, nel 2001 era stato riconosciuto disabile per una paralisi alla metà destra del corpo, provocata, sembra, da una terapia errata a cui era stato sottoposto in una clinica di medicina orientale.

Altre fonti parlarono di precedenti ricoveri per malattia mentale.

Secondo le testimonianze dei superstiti, il folle scatenò l'incendio dando fuoco ad un contenitore di plastica che portava con sé, ripieno di liquido infiammabile, pare benzina. Alcuni passeggeri tentarono di bloccarlo, senza riuscire a impedirgli di lanciare la bottiglia incendiaria nel vagone. Erano le 10 e il

treno stava per giungere alla stazione di Jungangro. Le fiamme sono divampate con furia diffondendosi agli altri vagoni, occupati da circa 600 passeggeri.



L'abstract

L'articolo descrive l'incidente accaduto a Daegu a causa di un folle che si è dato fuoco all'interno di un vagone della Metropolitana.

Dalla ricostruzione effettuata dalla Direzione di esercizio della Linea sono emerse le incongruenze dei sistemi di sicurezza previsti sulla linea ferroviaria.

L'attentato, per quanto grave ed imprevedibile, ha causato un numero di vittime molto alto per le concomitanze di una serie di eventi sfavorevoli, molti dei quali potevano essere fronteggiati.

Viene proposto il confronto con la Normativa Italiana in materia di Ferrovie Metropolitane e si traggono confortanti spunti.

Le porte sono rimaste bloccate, e l'incendio si è propagato a un secondo convoglio proveniente dalla direzione opposta.

Secondo testimonianze raccolte nell'immediato, le porte del treno, di tre vagoni su sei, erano già state chiuse a seguito della decisione dei controllori di staccare l'alimentazione elettrica, per motivi precauzionali.

Il soccorso

Intervennero oltre 70 mezzi dei Vigili del fuoco, ma il caos della stazione sotterranea, dove i passeggeri in fuga vissero lunghi momenti di terrore sopraffatti da una calca infernale nella pensilina, sulle scale e nei corridoi, e i gas velenosi sprigionati dalle fiamme, hanno ostacolato le operazioni di soccorso.

L'incendio fu domato dopo circa tre ore e mezzo, mentre il fumo si propagava all'esterno costringendo centinaia di negozi della zona a chiudere i battenti, creando giganteschi ingorghi.

Le cause

Alcuni cronisti attribuirono da subito ai materiali la causa principale della diffusione delle fiamme.

Vennero chiamate in causa sia l'isolamento tra gli strati di alluminio che formano il guscio delle vetture, sia i materiali costituenti l'arredo interno delle vetture così come vinile e materie plastiche, i cuscini delle sedute, maniglie, cinture di sicurezza e pesante stuoie di plastica sul pavimento.

Si fece notare che le vetture erano state co-





Le vetture erano state costruite dieci anni prima con materiali infiammabili

struite dieci anni prima con materiale che non venne utilizzato nei modelli successivi. Tutti gli elementi riportati finora sono tratti da resoconti giornalistici - più o meno approfonditi - dell'epoca.

La metro di Daegu era stato teatro nel '95 di un pauroso incidente per un'esplosione di gas, con 100 morti e altrettanti feriti.

L'analisi tecnica

Il bilancio fu alla fine di 198 morti e di 146 feriti, di cui solo il 10% era a bordo del treno oggetto del folle attacco, mentre il 90% si trovava nel treno in transito nella direzione opposta.

Pertanto è nota la causa scatenante, ovvero un attentato ad opera di uno squilibrato.

La dinamica dell'incendio fu infatti subito chiara in base alle numerosissime testimonianze e alle primissime ricostruzioni degli investigatori.

Un'analisi tecnica più approfondita ci permette di analizzare alcuni fattori nella progettazione antincendio delle linee metropolitane che si rivelano determinanti nella gestione dell'emergenza in caso di eventi negativi.

Ragionando nei termini dell'ingegneria forense, la questione non è quella "in che modo sia avvenuto l'innescio" ma piuttosto "quali siano state le circostanze sfavorevoli e quali di esse entrano in nesso causale con il tragico avvenimento".

Pertanto: quali state le cause del disastro in termini di "magnitudo"? E quali sono le mi-

Ing. Michele M. La Veglia

Laureato in Ingegneria Civile Idraulica presso l'Università Federico II di Napoli.

Si occupa da oltre venti anni dei problemi della sicurezza sul lavoro e di pianificazioni di emergenza.

Nel Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco dal 1994, è attualmente in servizio presso la Direzione Regionale dei Vigili del fuoco della Campania.

Componente per oltre 10 anni del gruppo di lavoro presso la Prefettura di Napoli della commissione per la realizzazione dei Piani di Emergenza esterno sulle linee Metropolitane e di Trenitalia.

Ha svolto attività di docenza ed ha presentato lavori in convegni e seminari, varie Università ed ordini e colleghi professionali.

Circostanza accertata	Prevenzione Incendi
1 Il materiale dei sedili, pannelli, pavimento e banchina era infiammabile	Reazione al fuoco dei materiali
2 La banchina non era separata dal resto della stazione	Compartimentazione
3 Per l'evacuazione dei fumi dell'incendio vennero usati i condotti dell'aria condizionata	Ventilazione
4 Uno degli impianti di videosorveglianza TV a circuito chiuso era fuori servizio	Allertamento precoce dell'incendio. Gestione dell'emergenza
5 I passeggeri ed il personale non furono in grado di utilizzare estintori e porte di emergenza	Formazione degli addetti antincendio ed informazione
6 Il treno 1080 arrivò in stazione e si fermò con le porte chiuse	Gestione dell'emergenza. Formazione degli addetti antincendio
7 Il conducente del treno n. 1080 scappò via	Gestione dell'emergenza Formazione degli addetti antincendio
8 Le comunicazioni di servizio tra il centro controllo, gli agenti di stazione ed il conducente furono brevi ed inefficaci	Gestione dell'emergenza. Organizzazione degli addetti antincendio

Tabella 1 - Le cause determinanti la gravità dell'incidente

sure per ridurre il rischio in un simile evento?

Si riportano nella *tabella 1* una sintesi delle circostanze che hanno determinato un così alto numero di vittime.

Il raffronto con la normativa vigente in Italia

Le circostanze quindi investono due tipologie di interventi di prevenzione, uno legato a strutture ed impianti (protezione passiva e protezione attiva) e l'altro che riguarda più da vicino la formazione antincendio e la gestione dell'emergenza.

A fianco alla circostanza accertata si riporta il riferimento normativo vigente oggi in Italia che per le linee realizzate o ammodernate dopo il 1988 avrebbe consen-



Passeggeri e personale non furono in grado di usare estintori e porte di emergenza

Circostanza accertata	Norma D.M. 11/11/98
1 Il materiale dei sedili, pannelli, pavimento e banchina era infiammabile	Art. 9. Materiali impiegati nelle vetture Tutti i materiali impiegati per le sistemazioni interne ivi compresi i divisori, i rivestimenti, i sedili e le plafoniere devono essere di classe di reazione al fuoco non superiore a 1.
2 La banchina non era separata dal resto della stazione	Art. 4.3.1. La protezione all'ingresso dei tratti e/o delle aree protette deve essere situata allo stesso piano della banchina, in corrispondenza delle uscite della medesima, in modo da realizzare una separazione tra la banchina interessata dall'incendio e le restanti aree di stazione alla stessa profondità
3 Per l'evacuazione dell'aria condizionata vennero usati i condotti dei fumi dell'incendio	Art. 6.2.6. Evacuazione dei fumi. Le stazioni devono essere dotate di sistemi per l'evacuazione dei fumi in caso di incendio. Per quanto possibile conviene che l'evacuazione dei fumi avvenga tramite aerazione naturale. I camini di aerazione naturale possono essere sostituiti da impianti di evacuazione meccanica (...)

Tabella 2/a - Il confronto fra l'episodio accaduto in Corea e il riferimento normativo vigente in Italia

Circostanza accertata	Norma D.M. 10/3/98
4 Uno degli impianti di videosorveglianza TV a circuito chiuso era fuori servizio	Allegato VI - Controlli e manutenzione sulle misure di protezione antincendio
5 I passeggeri ed il personale non era in condizioni di utilizzare estintori e porte di emergenza	Allegato IX - Contenuti minimi dei corsi di formazione per addetti alla prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, in relazione al livello di rischio dell'attività
6 Il treno 1080 arrivò in stazione e si fermò con le porte chiuse	Allegato VIII - Pianificazione delle procedure da attuare in caso di incendio
7 Il conducente del treno n. 1080 scappò via	Allegato VII - Informazione e formazione antincendio
8 Le comunicazioni di servizio tra il centro controllo, gli agenti di stazione ed il conducente furono brevi ed inefficaci	Allegato VIII - Pianificazione delle procedure da attuare in caso di incendio

Tabella 2/b - Il confronto fra le diverse organizzazioni aziendali in caso di incendio e di emergenza e la collaborazione con i servizi di soccorso istituzionali

Metro	Anno di inaugurazione	Numero di linee	Km totali della rete	Milioni di passeggeri trasportati per anno	Numero di stazioni
Roma	1955	2	49	230	38
Milano	1964	3	71	281	76
Napoli	1993	2	15,5	150	18
Catania	1999	1	4	0,1	6
Torino	2006	1	9,6	9	15
Londra	1863	12	274	770	408
New York	1868	24	371	5,076	466
Parigi	1900	16	200	1,200	297
Atene	1904	3	72	135	54
Madrid	1919	12	227	400	234
Barcellona	1924	5	80	280	111
Mosca	1935	11	165	3,000	265

Tabella 3 - Le metropolitane in Italia ed in alcune città nel mondo

Anni	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Totale
Persone investite da convogli o cadute sui binari	4	2	3	5	2	11	7	4	3	41
Principi di incendio - Verifica presenza fumo - Corti circuiti Allarme rivelatori di incendio	6	8	6	3	5	10	12	20	1	71
Infiltrazioni di acqua - Dissesti statici Caduta intonaci Verifiche generiche	6	3	3	7	8	14	17	7	1	66
Allagamenti	2	0	1	1	0	1	4	3	9	12
Recupero soccorsi animali	2	1	0	0	0	1	5	0	0	9
Soccorsi a persone	1	2	1	19	8	15	14	9	0	69
Ascensori bloccati	0	3	1	5	3	6	3	6	1	28
Aperture Cancelli/porte/Locali	0	1	1	1	3	3	1	0	0	10
Verifiche NBCR - Sostanze pericolose - Pacchi, buste e sostanze sospette	1	0	15	11	3	13	8	5	1	57
Assistenze varie metro/Polizia di Stato - Autorità Giudiziaria	0	0	0	1	0	2	4	0	0	7
Assistenza evacuazione Passeggeri in galleria	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
Sovraffollamento banchine	0	0	0	0	0	0	3	1	0	4
Scontri ferroviari Deragliamenti Incidenti materiale rotabile recupero carrello	0	0	0	0	1	0	0	3	0	4
Totale	22	20	31	53	33	77	78	59	8	381

Tabella 4 - Statistica degli interventi effettuati dai Vigili del fuoco nella metropolitana di Roma (I dati del 2007 si riferiscono ai primi due mesi dell'anno)



Una corretta gestione dell'emergenza e un'adeguata reazione al fuoco dei materiali avrebbe limitato i danni dell'incendio

tito di abbassare il fattore di rischio incendio nei termini dei maggiori effetti (magnitudo). Nell'esercizio di una linea metropolitana pertanto rivestono un'estrema importanza le dotazioni impiantistiche afferenti la sicurezza in condizioni ordinarie e degradate di esercizio, nonché in emergenza.

I principali fattori di rischio nelle metropolitane

Nelle metropolitane esistono moltissimi elementi che determinano il livello di rischio e la vulnerabilità del sistema ferroviario in caso di evento incidentale.

Tali fattori possono riguardare:

- il sistema ferroviario
- i locali e gli ambienti a rischio specifico (tunnel e stazioni)
- l'affollamento
- le condizioni fisiche, geometriche ed impiantistiche degli ambienti dove potrebbe verificarsi l'evento
- l'efficienza dei sistemi di protezione attiva e passiva
- gli elementi esterni al sistema di trasporto che derivano da cause non direttamente connesse al funzionamento e alla struttura del sistema di trasporto, ma che possono influire su di esso, determinando eventi gravi ed imprevedibili.

Gli altri aspetti relativi alle cause del disastro riguardano l'organizzazione aziendale in caso di incendio e di emergenza e la collaborazione con i servizi di soccorso istituzionali.

Dalla *Tabella 1* si evince come l'interazione tra le tecnologie presenti e le procedure di intervento è fondamentale ai fini di una gestione di una emergenza in una linea metropolitana.

Le conclusioni

È sempre auspicabile una stretta collaborazione tra il gestore della Linea metropolitana e i Vigili del fuoco, da realizzarsi mediante:

- operazioni congiunte di pianificazione tecnica (tecnici del gestore della rete e funzionari tecnici VVF)
- aggiornamento del personale (personale delle sale operative delle due organizzazioni)
- esercitazioni sul campo (personale delle sale operative, addetti alla circolazione, addetti alle stazioni e VVF sul campo).

Le esperienze conseguenti ad esercitazioni congiunte consentono inoltre di trarre gli insegnamenti per le eventuali modifiche alle linee guida e alle strategie tattiche di intervento di soccorso all'esistente piano di emergenza.