Dario D'Ambrosio e Elvio Porcedda

un piper contro il grattacielo Pirelli

L'intervento al grattacielo sede della Regione Lombardia.

Il comando dei vigili del fuoco di Milano, dopo pochi mesi dal disastro aereo dell'aeroporto di Linate, è stato chiamato a svolgere un altro intervento che per complessità e gravità, ha impegnato severamente tutto il personale in servizio presso il comando.
I danni causati all'edificio dall'impatto dell'aeromobile e la paura collettiva che un altro velivolo si potesse schiantare contro il grattacielo, non hanno dissuaso i vigili del fuoco intervenuti dal raggiungere il piano interessato dall'impatto e dal prestare i primi soccorsi alle persone coinvolte, oltre ad aver ragione dell'incendio sviluppatosi a seguito della esplosione.

CONTESTO DEI LUOGHI

La sede degli uffici centrali della regione Lombardia è inserita in un complesso di edifici, composto da un corpo centrale detto "torre" e da edifici di minore altezza definiti "corpi bassi".
Detto complesso occupa un intero isolato delimitato dalle seguenti vie: Pirelli, Galvani, Filzi e da piazza Duca d'Aosta.
L'accessibilità ai mezzi di soccorso dei vigili del fuoco è consentita dalle vie perimetrali delimitanti il complesso.
Il palazzo della regione è protetto da vincolo artistico posto dal ministero per i Beni e le attività culturali e ambientali, ed è sottoposto, per la facciata, ai pareri della Sovrintendenza per i beni culturali e architettonici di Milano. L'edificio, costruito negli anni 1956-1958 e denominato "Pirelli", è sede della regione Lombardia, dal 1980.
Esso si articola su diversi corpi di fabbrica, la torre, con altezza antincendi pari a 127 metri, costituisce l'asse principale cui fanno corona i corpi bassi e la collina che si affacciano direttamente sulle pubbliche vie suddette.
La torre è costituita da due piani sotterranei e trentuno piani fuori terra, oltre al volume tecnico di sommità; è caratterizzata dalla forma che si chiude, sottile, alle estremità e che accentua le sue linee ascensionali con l'assottigliarsi dei pilastri all'esterno,



Grattacielo Pirelli (detto il pirellone)
Insieme al Duomo è uno dei simboli di Milano; il grattacielo commissionato da Alberto Pirelli a un team coordinato da Giò Ponti e da Pier Luigi Nervi (Fornaroli, Rosselli, Valtolina, Dell'Orto) è stato costruito tra il 1955 ed il 1959.
Con i suoi 127,10 m è uno dei più alti edifici in cemento armato del mondo ed è giudicato uno dei più eleganti per la forma a estremità rastremate (tipica forma di diamante).
Nella parte rastremata sono collocate le scale dell'edificio progettate con i criteri di sicurezza (scale a prova di fumo) rispondenti alla moderna legislazione vigente per gli edifici a grandi altezze. Tali scale favoriscono un rapido deflusso delle persone ed una ordinata evacuazione dell'edificio in tempi brevi anche in evenienze come quelle a cui è dedicato il servizio.
Da un punto di vista storico "il pirellone", come viene chiamato affettuosamente dai milanesi, può essere considerato, insieme alle altre arti che si sono sviluppate nel dopoguerra, uno dei prodotti del "Made in Italy" che hanno dato al nostro paese tanto successo e sviluppo.

un piper contro il grattacielo Pirelli

La torre vanta alcune peculiarità strutturali finalizzate alla sicurezza antincendio che consentono un rapido ed agevole esodo delle persone.



verso l'alto. I corpi bassi fino a 4 piani fuori terra hanno anche due piani interrati.
Le finiture dei fronti laterali sono a parete continua in alluminio e vetro, ed hanno richiesto l'impiego di 5.060 mq di vetro camera, 3.730 mq di vetro opalino colorato e 750 mq di cristalli; il tutto è completato da rivestimenti di tesserine di ceramica, da grandi superfici di lastre di alluminio di 8/10 mm di spessore e da cancellate di protezione in alluminio con pareti mobili e saliscendi.
Il grattacielo ha così due diversi fronti su due diversi livelli rispetto al piano stradale, due entrate, una per il personale, l'altra di rappresentanza; per le vetture è previsto un grande parcheggio sul piazzale sopraelevato, denominato "collina"; il traffico di servizio è assolto mediante rampe che dal piano stradale conducono alla quota del 1° sotterraneo.
La pianta stretta ed allungata della torre si innesta su una base, al piano terra, che ha una superficie più ampia e molto articolata.
La torre vanta alcune peculiarità strutturali finalizzate alla sicurezza antincendio che consentono, come si è dimostrato, un rapido ed agevole esodo delle persone che ordinariamente vi svolgono la propria attività.
Alle due estremità della pianta allungata sono presenti due vani scala, realizzati con pareti in calcestruzzo (cls) armato, il cui accesso avviene tramite disimpegni permanentemente areati che non consentono ai fumi di un eventuale incendio di invadere i vani scala e quindi, di ottenere un agevole esodo, attraverso le suddette scale, delle persone in caso d'incendio.
L'intervento del 18 aprile 2002, nell'edificio sede della regione Lombardia, originato dall'impatto di un aeromobile di piccole dimensioni, è stato caratterizzato dalla difficoltà di raggiungere rapidamente il luogo del disastro al 26° piano della torre.
L'accesso al piano terra è consentito da più ingressi tra loro contrapposti e nel corso dell'intervento sono stati utilizzati sia gli accessi di via Fabio Filzi, sia quello di piazza Duca d'Aosta.
La struttura, pur nella sua complessità, presenta una articolazione degli spazi che ha consentito l'agevole accesso ai piani utilizzando le scale ubicate alle due estremità della torre. Queste ultime sono state gli unici percorsi utilizzati per raggiungere il luogo ove si era verificato l'incidente.



L' INCIDENTE

Il 18 aprile 2002 alle ore 17.47 un aeromobile, sorvolando la città di Milano, si è schiantato contro il grattacielo Pirelli, sede della regione Lombardia.
L'onda sonora, generata dal violento impatto, è stata udita nella sede centrale del comando, in via Messina, oltre che dal distaccamento VV.F. della zona stazione centrale ubicato in via Benedetto Marcello, tanto che tutto il personale in servizio, allarmato, si è preparato per l'uscita con gli automezzi di soccorso.

FASE DI ALLARME

Poco prima dell'impatto, uno dei vigili in servizio presso il distaccamento di via Benedetto Marcello, attirato dal rumore, notava un aeromobile che sorvolava a bassa quota il distaccamento VV.F.
Qualche istante dopo, udendo il forte rumore ed intuendo che si fosse verificato un incidente, una squadra usciva dal distaccamento con il "carro-soccorso" dopo averlo comunicato alla sala operativa del comando.

INTERVENTO DEI VIGILI DEL FUOCO

Seguendo la direzione della folla, l'automezzo, con i dispositivi ottici e luminosi funzionanti, giungeva in posto, in via Galvani, dopo appena una quarantina di secondi dall'impatto.
Durante il tragitto, il personale VV.F. vedendo il fumo fuoriuscire dal grattacielo Pirelli ed intuendo cosa fosse successo, contattava la sala operativa del comando chiedendo, data la gravità dell'incidente, l'invio di altri automezzi.
Sul luogo dell'incidente, alle 17.52, giungeva l'APS (auto pompa serbatoio) della sede centrale e tre minuti più tardi, l'ABP della sede centrale e l'APS del distaccamento di piazzale Cuoco per gestire immediatamente le operazioni di spegnimento di un'autovettura in fiamme parcheggiata nei pressi della torre. Un'altra squadra, raggiungeva il 21° piano per soccorrere una persona rimasta bloccata all'interno dell'ascensore. Altre due APS, dei distaccamenti di via Sardegna e di Sesto San Giovanni, sopraggiungevano in supporto alle squadre già impegnate nelle operazioni di soccorso raggiungendo a piedi il piano dell'edificio in cui l'aereo si era schiantato.

un piper contro il grattacielo Pirelli



L'incendio, la cui propagazione era stata rallentata dall'entrata in funzione dell'impianto di estinzione automatica (sprinkler) installato nell'edificio, veniva definitivamente estinto dalle squadre dei Vigili del Fuoco.

Oltre alle autopompe serbatoio, operavano, per raggiungere i piani più alti dell'edificio, tre autoscale di cui due provenienti dalla sede Centrale di via Messina e l'altra dal distaccamento di Sesto San Giovanni. La più alta autoscala, da 50 m, posizionata in via Galvani, raggiungeva il decimo piano dal quale il personale VV.F. proseguiva a piedi la salita ai piani superiori. Poco più tardi giungevano in posto, per il primo coordinamento delle operazioni di soccorso, il funzionario di servizio e due capi reparto. Quindi, sopraggiungevano altri funzionari tecnici ed altri qualificati.

Il capo reparto aiutante del turno in servizio, in sede centrale, azionava l'impianto sonoro di allertamento interno per effettuare l'adunata generale del personale in servizio e di quello libero dal servizio al fine di organizzare ulteriori squadre di soccorso da inviare sul luogo dell'incidente.

Il personale VV.F., intanto, giunto in posto, indossati gli autoprotettori e con l'attrezzatura antincendio, costituita da manichette e lance erogatrici, iniziava la salita dalle scale della "punta Pirelli" verso il piano in cui l'aeromobile era entrato nell'edificio.

Giunte al ventiseiesimo piano, le squadre VV.F. constatavano gli effetti del devastante impatto dell'aeromobile che aveva divelto, per un'ampia superficie, i serramenti delle due facciate dell'edificio ed innescato l'incendio conseguente alla deflagrazione del carburante contenuto nel serbatoio.

L'incendio, la cui propagazione era stata rallentata dall'entrata in funzione dell'impianto di estinzione automatica (*sprinkler*) installato nell'edificio, veniva definitivamente estinto con gli idranti DN 45 di piano, dalle squadre VV.F. che, in tal modo, potevano ricercare le persone coinvolte nell'incidente.

Veniva subito rinvenuto il corpo, evidentemente privo di vita, di una donna che, in posizione supina, giaceva sul pavimento del ventiseiesimo piano in adiacenza della facciata, lato piazza Duca d'Aosta, dove l'aeromobile era entrato nell'edificio.

Si procedeva, quindi, all'intercettazione dell'acqua dell'impianto sprinkler al fine di non appesantire ulteriormente il solaio in cemento armato del ventiseiesimo piano già sovraccaricato dagli arredi e dalla carta degli archivi impregnata d'acqua erogata dagli impianti fissi antincendio.

L'impianto della rete idranti, tuttavia, non veniva intercettato in quanto ad intervalli di tempo riprendevano, in più punti, isolati fenomeni di combustione.

Dalle tubazioni dell'impianto, tranciate per il violento impatto dell'aereo, fuoriusciva gran quantità d'acqua.

un piper contro il grattacielo Pirelli

Il personale VV.F. operante al ventiseiesimo piano, senza sosta, continuava le operazioni di ricerca di altri eventuali dispersi, mentre altre squadre, coordinate dal funzionario di servizio verificavano, fino al trentunesimo piano, l'avvenuta evacuazione del personale presente nell'edificio al momento dell'impatto ed i danni riportati dall'edificio stesso.

Contemporaneamente, uno degli ingegneri del comando si occupava di seguire le operazioni delle squadre VV.F. speleo alpino fluviali (S.A.F.) impegnate nel recupero di una persona rimasta nella cabina dell'ascensore bloccato ad un piano intermedio al momento dell'incidente.

Uno dei capi squadra del gruppo SAF, verificata l'impossibilità di procedere ad una manovra ordinaria per ricondurre la cabina ad un piano in cui erano presenti le aperture dello sbarco ascensore, poiché i detriti conseguenti la deflagrazione impedivano lo scorrimento verticale, poneva in atto una manovra di soccorso particolare, calandosi, opportunamente imbracato, all'interno del vano corsa dal 12° al 3° piano, dove la cabina era bloccata. Il caposquadra, quindi, aprendo la botola della cabina stessa, raggiungeva la persona rimasta al suo interno, una ragazza di circa trenta anni, e una volta imbracata, la portava al 12° piano.

Altre squadre si preoccupavano, piano per piano, di verificare che non ci fossero altre persone coinvolte nell'incidente. Ai vari piani della torre, infatti, i mobili e gli arredi degli uffici, a causa dell'onda di pressione generata dall'impatto dell'aereo, erano stati rovesciati sul pavimento rendendo difficoltose le ricerche di eventuali persone disperse. Si stabilivano i primi collegamenti telefonici con la sala operativa della sede di via Messina, grazie ai telefoni fissi presenti al venticinquesimo piano dell'edificio.

Il comandante provinciale, presente in posto per tutta la durata delle operazioni, predisponeva un centro operativo avanzato VV.F. al ventiquattresimo piano al fine di coordinare le operazioni di soccorso delle squadre che operavano ai piani alti dell'edificio. Tale centro veniva messo in collegamento con il

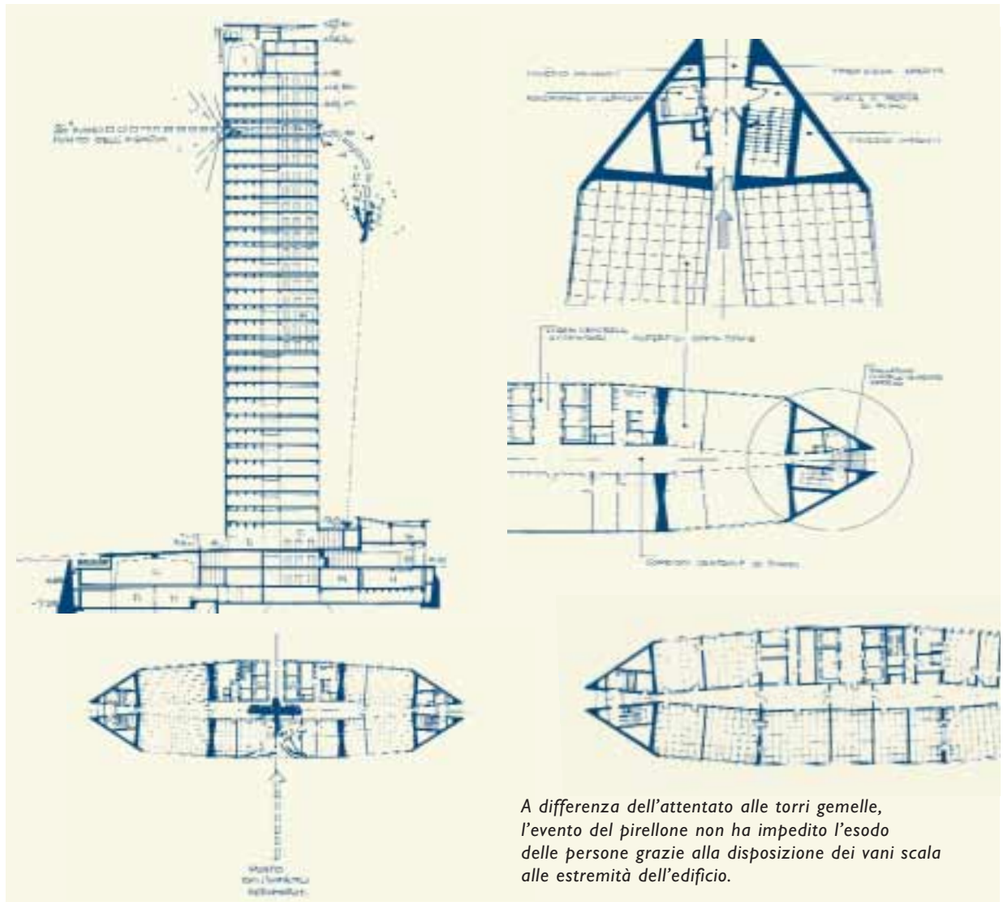


un piper
contro il grattacielo
Pirelli

centro operativo principale ubicato al piano primo.
Per almeno due ore, dall'istante dell'impatto, era stato possibile effettuare soltanto collegamenti radio con la sala operativa. I telefoni cellulari, infatti, non erano operativi a causa del black-out delle reti di telecomunicazione messo in atto.
Altri ingegneri del comando effettuavano verifiche della stabilità delle strutture portanti realizzate interamente in cemento armato.
La verifica strutturale veniva effettuata anche all'esterno ove sono visibili le strutture portanti verticali costituite dai due nuclei di estremità e dai due setti simmetrici, ubicati nella parte centrale dell'edificio e visibili dall'esterno.
L'integrità degli elementi consentiva di escludere la possibilità di collassi strutturali immediati che potessero pregiudicare l'incolumità del personale impegnato nelle operazioni di soccorso.

STRUTTURA DEL GRATTACIELO PIRELLI

La torre, come si può notare dalla planimetria, ha una pianta di forma esagonale molto allungata. La pianta ha due assi ortogonali di simmetria.
La pianta evidenzia, alle due estremità due nuclei simmetrici, realizzati con setti in calcestruzzo armato, in cui sono racchiusi i vani scala, i vani ascensori ed i locali quadri elettrici.
Al centro della pianta, sono ubicati, lato via Fabio Filzi, altri due nuclei in cls armato, simmetrici, ciascuno dei quali ospitanti tre vani ascensore.



A differenza dell'attentato alle torri gemelle, l'evento del pirellone non ha impedito l'esodo delle persone grazie alla disposizione dei vani scala alle estremità dell'edificio.

un piper
contro il grattacielo
Pirelli

Tra i suddetti nuclei e quelli di estremità, sono presenti due setti in cls armato, simmetrici, aventi spessore variabile con l'aumentare della quota.
Lo spessore, infatti, varia da un valore massimo di 1.5 m, al secondo piano interrato, ad un valore minimo di 1.0 m, al trentunesimo piano della torre.
I setti in cls armato, quindi, sono collegati tra loro orizzontalmente da travi in cls armato su cui poggiano i solai di piano, anch'essi in cls armato. La struttura possiede, pertanto, requisiti di notevole rigidezza alla traslazione orizzontale degli impalcati lungo le due direzioni costituite dai due assi principali di inerzia.
L'aereo, proveniente dalla piazza Duca d'Aosta, si è schiantato al ventiseiesimo piano del grattacielo sollecitando l'edificio ortogonalmente all'asse di minore rigidezza alla traslazione orizzontale.
L'edificio, in grado di assorbire, in campo elastico, forze orizzontali di superiore intensità a quella dell'impatto di un aereo di piccole dimensioni, ha sopportato le sollecitazioni meccaniche derivanti dal violento impatto. I danni principali, pertanto, risultavano esclusivamente quelli subiti dalle strutture interne.

PROSECUZIONI DELLE OPERAZIONI DI SOCCORSO

Constatata l'assenza di danni alle strutture, si procedeva, quindi, alla verifica di quelle interne dell'edificio, con particolare riguardo al piano interessato dall'urto.
Si informava il funzionario in sede centrale, che dalla sala operativa del comando coordinava le operazioni di soccorso, dello stato dell'edificio e dell'andamento delle operazioni di soccorso e si chiedeva in posto l'invio del carro-luce per proseguire, al ventiseiesimo piano, il soccorso anche dopo il tramonto.
Utilissima la predisposizione, a partire dai quadri elettrici dei piani interessati, di una illuminazione provvisoria, ad opera di un capo squadra esperto elettricista, nell'area ove si eseguivano le operazioni di alleggerimento dei solai.
Inoltre, si chiedeva alla sala operativa di rintracciare un responsabile della ditta della manutenzione in servizio presso il grattacielo per mettere in funzione il montacarichi esterno, lato "punta Pirelli", montato per i lavori di ristrutturazione dell'edificio.
Il montacarichi, infatti, appariva in buono stato ed era essenziale per il trasporto dell'attrezzatura antincendio e lo smaltimento del materiale al fine di alleggerire i solai più caricati.



Gli ascensori ed i montacarichi del grattacielo Pirelli non erano utilizzabili in quanto era stata interrotta l'erogazione dell'energia elettrica e le porte di sbarco ai piani dei vani ascensori centrali erano state divelte a causa delle sovrapressioni dovute all'impatto dell'aeromobile ed alla conseguente deflagrazione.
Elicotteri VV.F. del distaccamento di Malpensa (VA) e dei comandi di Genova, Torino e Venezia hanno iniziato a sorvolare, dalle 18.20, il grattacielo Pirelli per effettuare una rapida ricognizione e verificare i danni subiti dall'edificio.

PROVVEDIMENTI CONSEGUENTI AL DISSESTO STATICO

La mattina del 19 aprile si è consentita la riapertura della metropolitana sottostante la stazione di Milano centrale e si sono concordate con tutti gli enti le procedure di intervento per la continuazione della messa in sicurezza dello stabile.
Durante l'ennesimo sopralluogo ai piani interessati dall'evento incidentale si è constatata la deformazione sensibile della trave principale sull'impalcato del 26° piano.
Pertanto è stato fatto un rilievo di tutte le frecce di deformazione della trave interessata e delle travi sottostanti. In particolare si è misurata una freccia di 22 cm sulla trave del 26° impalcato e frecce differenziali dell'ordine di qualche millimetro sulle corrispondenti travi situate ai piani inferiori.

un piper contro il grattacielo Pirelli



In collaborazione con la ditta di manutenzione si è quindi provveduto a puntellare tutti gli impalcati fino al 23° piano al fine di distribuire i carichi ancora gravanti al 26° piano fino all'azzeramento della freccia.
La trave interessata dal dissesto, dovuto probabilmente in parte all'impatto dell'aeromobile e in parte al sovraccarico conseguente alla presenza dei materiali accumulatisi dopo l'impatto ed impregnati di acqua fuoriuscita dalle tubazioni danneggiate della rete idranti, presentava in mezzeria ed in corrispondenza dei due incastri di estremità, nei setti in cls armato, la formazione di altrettante cerniere plastiche con sgretolamento del cls sulle fibre tese e lesioni tipiche da taglio in corrispondenza dei due incastri laterali.
Nel corso della giornata si è notato che la soletta in cemento armato (c.a.) poggiante sulla trave deformata, oltre che inclinata sensibilmente verso la trave stessa, presentava sull'intradosso una vistosa fessurazione centrale che si sviluppa in senso longitudinale; si è provveduto a rimuovere immediatamente tutto il materiale ancora gravante sulla soletta stessa in modo da scaricarla completamente e sono stati installati puntelli inclinati in modo da ripartire i carichi sulle travi laterali.
Il giorno seguente sono state nuovamente misurate le frecce di deformazione e si è constatato che mentre la deformata principale non era variata, le travi inferiori avevano subito un rientro elastico e di conseguenza è stato necessario rimettere in tensione alcuni puntelli che ormai erano quasi scarichi.

CENTRI OPERATIVI MISTI

Al fine di coordinare tutte le operazioni di soccorso, da effettuare a seguito dell'incidente, si predisponeva l'istituzione di due centri operativi misti (C.O.M.) al ventiquattresimo piano ed al primo piano della torre, nella "sala Gonfalone".
L'istituzione dei due C.O.M. si rendeva necessaria affinchè i vigili del fuoco coordinassero il personale della Croce rossa iltaliana (C.R.I.), il personale volontario delle squadre di protezione civile ed il personale tecnico della ditta di manutenzione nello svolgimento delle specifiche operazioni di salvaguardia. L'attività congiunta e coordinata tra le varie figure di diversa professionalità ha consentito di procedere proficuamente in tutte le fasi dell'intervento.
Il personale del laboratorio radio del comando provvedeva, in tempi rapidissimi, all'allestimento delle apparecchiature radio dei due C.O.M. al fine di garantire le comunicazioni tra la sala operativa del comando, le squadre VV.F che operavano all'interno ed all'esterno dell'edificio e le squadre speleo alpino fluviali (S.A.F.) che operavano lungo le pareti esterne del fabbricato al fine di garantire il recupero e la messa in sicurezza delle parti metalliche pericolanti.
Ottima, nella gestione complessiva delle operazioni è risultata la collaborazione tra comando e regione Lombardia.
Le operazioni di soccorso tecnico urgente si concludevano dopo otto giorni quando veniva tolto il presidio dei vigili del fuoco e consentito l'ingresso alle ditte private incaricate dalla presidenza della regione Lombardia.