LUGLIO.qxd ok1 25-08-2004 15:00 Pagina 47

Claudio De Angelis, Paolo Massimi e Paolo Qualizza

Esplosione controllata

La palazzina della vecchia mensa di Capannelle è stata demolita con esplosivo

Da diversi anni si sta portando avanti un ambizioso processo di rinnovamento e riqualificazione, anche edilizia, della gloriosa scuola dei vigili del fuoco di Capannelle, per adeguarla alle nuove esigenze del Corpo nazionale.
L'intervento qui descritto costituisce una fase importante del progetto, condotto in collaborazione col provveditorato alle opere pubbliche per il Lazio, che prevede l'adeguamento funzionale e impiantistico delle strutture logistiche della scuola, ed in particolare la ristrutturazione completa della ex scuola per vigili ausiliari.
Sono state realizzate nuove palazzine per i dormitori e per le aule ed ora si procede alla realizzazione della nuova mensa e di nuovi spazi per il tempo libero degli allievi, tenendo conto che i nuovi "ospiti" della scuola non saranno più, in maggioranza, i militari di leva (gli A.V.V.A.) ma "i vigili permanenti in prova" nuovi assunti nel corpo dei vigili del fuoco.
La scelta di operare la demolizione e ricostruzione degli edifici è motivata da un lato per meglio aderire alle nuove esigenze funzionali e dall'altro dai risultati delle lunghe e approfondite indagini condotte, a partire dal 1993, su questi fabbricati, che hanno mostrato come essi non rispondessero più alle norme per la sicurezza delle costruzioni.
Il nuovo edificio, a due piani fuori terra, sarà destinato a cucina-mensa, con capacità di produrre 1200 pasti su 2 turni, serviti in tre locali rispettivamente di 300, 200 e 100 posti a sedere circa. Al primo piano, inoltre, è prevista una sala polivalente destinata alle attività ricreative libere degli allievi.

Per far posto al nuovo edificio è stata decisa la demolizione del vecchio edificio "mensa AVVA", che è avvenuta sabato 29 maggio 2004, cinquanta anni dopo la sua costruzione.
Esso, a un piano seminterrato e tre fuori terra, era costituito da più corpi di fabbrica separati da giunti di dilatazione. Le dimensioni in pianta erano di circa 120x23 metri, con una superficie coperta lorda di 2800 mq.
La struttura portante era a pilastri e travi in cemento armato gettato in opera, con solai di piano laterocementizi del tipo "STIMIP M" della RDB e copertura a volta a botte, pure in laterocemento, realizzata assemblando in opera travetti laterizi prefabbricati tipo "BISAP". Le tamponature erano in muratura di mattoni pieni ai piani fuori terra e mista di mattoni pieni e blocchetti di tufo al piano seminterrato.
Nel fabbricato erano ospitate varie attività: magazzini, depositi di generi alimentari e locali per il tempo libero (circolo sottufficiali

LUGLIO.qxd ok1 25-08-2004 15:00 Pagina 48

Esplosione controllata

e sale giochi per AVVA) nel seminterrato; le cucine, sale convegno e sale per attività ricreativa al piano terra; locali mensa al piano primo e dormitori per la scuola AVVA al secondo piano.
Benché negli anni l'edificio fosse stato oggetto di continue cure ed interventi di manutenzione e consolidamenti localizzati, era ancora indispensabile effettuare un radicale intervento di razionalizzazione e rifacimento di tutte le reti impiantistiche.
Inoltre, erano sottodimensionati, rispetto agli attuali standard, la portanza dei solai ed il numero delle vie di esodo ed era stato riscontrato un diffuso stato di degrado per obsolescenza dei materiali, in particolare del calcestruzzo di travi e pilastri.
Si è giunti quindi ad una situazione in cui si è ritenuto più economico realizzare un nuovo edificio, più basso e compatto del precedente.
In fase di realizzazione dei lavori, la ditta appaltatrice ha prospettato l'opportunità di effettuare la demolizione non con i metodi classici (previsti in progetto) ma con la metodologia della "*demolizione controllata mediante impiego di microcariche esplosive*".
Questa è una tecnica ancora poco praticata in Italia (per Roma è stato il primo esempio di applicazione in area urbana) e che, invece, trova un impiego abbastanza frequente all'estero. Tale tecnica ha consentito di demolire l'edificio in maniera efficace, con risparmi di tempo, spese e difficoltà esecutive, evitando lavorazioni pericolose in cantiere e risolvendo una serie di complessi problemi esecutivi.

La scelta di questa soluzione ha, però, posto due ordini di problemi:

- problemi di ordine tecnico-procedurale per l'attuazione dell'operazione, relativi all'acquisizione di tutti i permessi necessari e al coordinamento di tutti gli enti che a vario titolo venivano interessati dall'evento: prefettura, questura, comune di Roma, enti erogatori dell'energia elettrica, gas, acqua, RFI (per la presenza della ferrovia Roma-Napoli), ENAC, ENAV (per la vicinanza dell'aeroporto di Ciampino);
- problemi di sicurezza connessi sia all'utilizzo degli esplosivi, sia al contesto urbano e infrastrutturale entro cui la struttura si trovava: affacciato su via Appia (ad alta densità di traffico), vicino ad un elettrodotto ad alta tensione, a cento metri dalla linea ferroviaria e nei pressi dell'aeroporto di Ciampino.

IL PROGETTO DELLA DEMOLIZIONE

Per tenere conto di tutti i problemi e per rendere efficace e sicuro l'intervento, è stato redatto, da parte di una società specializzata, il progetto della demolizione che ha studiato nel dettaglio ogni fase dell'operazione.
Il primo aspetto analizzato è stata la fattibilità della demolizione con esplosivo, che è stata verificata mediante lo studio degli schemi statici dell'edificio e dei materiali delle strutture portanti. Questo studio ha consentito di optare per un "adagiamento controllato" dell'edificio lungo una direzione pressoché verticale (la cosiddetta "**implosione**").

LUGLIO.qxd ok1 25-08-2004 15:01 Pagina 49

Esplosione controllata

Sono state poi studiate misure per prevenire danni agli edifici e manufatti che si trovavano in adiacenza o intorno all'edificio da abbattere e all'elettrodotto ad alta tensione che correva a circa 7 metri dal fabbricato; bisognava operare in modo da evitare che venissero danneggiati dall' esplosione o dalla caduta delle strutture.

Per abbattere il fabbricato si è proceduto con la tecnica della "**cernierizzazione**" (*fig.1*) mediante l'indebolimento con microcariche di alcuni pilastri, opportunamente scelti, e preservando altre parti; ciò ha consentito di pilotare il crollo, orientandolo nella direzione desiderata (*fig.1*) ed evitando la proiezione di schegge verso il piazzale interno o verso la strada.

Per determinare il crollo secondo le modalità ritenute ottimali è stato seguito il criterio, illustrato nello schema di *figura 2*, di minare i pilastri centrali, senza intervenire su quelli posti in corrispondenza delle pareti sui due lati minori, le quali dovevano "resistere" il più a lungo possibile durante il crollo per proteggere una l'edificio contiguo e l'altra la via Appia.

Questo schema di minamento, insieme allo studio di opportuni ritardi fra l'innesco delle cariche, a partire dalla zona centrale verso le estremità, ha determinato una sequenza del crollo illustrata in *figura 3*, con propagazione dell'esplosione, e quindi del collasso dei pilastri, dal centro del fabbricato verso i lati (*fig. 4*).

Per la demolizione sono stati utilizzati 0,5 kg di esplosivo per metro cubo di calcestruzzo da disgregare, per un totale di circa 35 kg di esplosivo.

LUGLIO.qxd ok1 25-08-2004 15:01 Pagina 50

Esplosione controllata

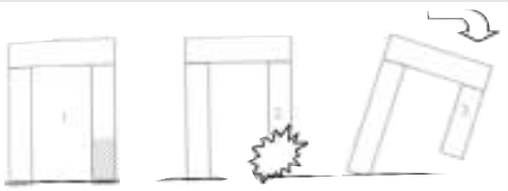

fig. 1

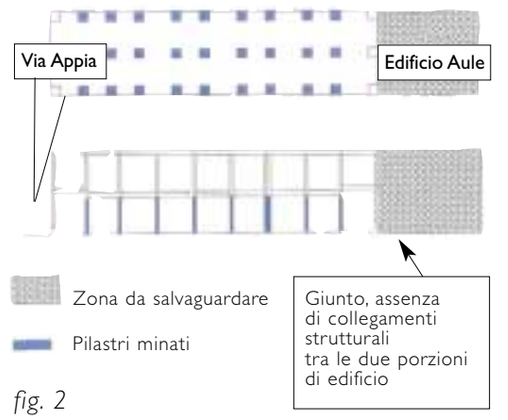

fig. 2

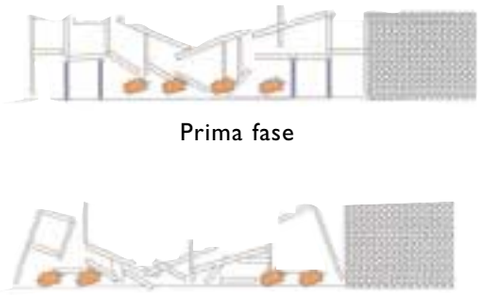

fig. 3

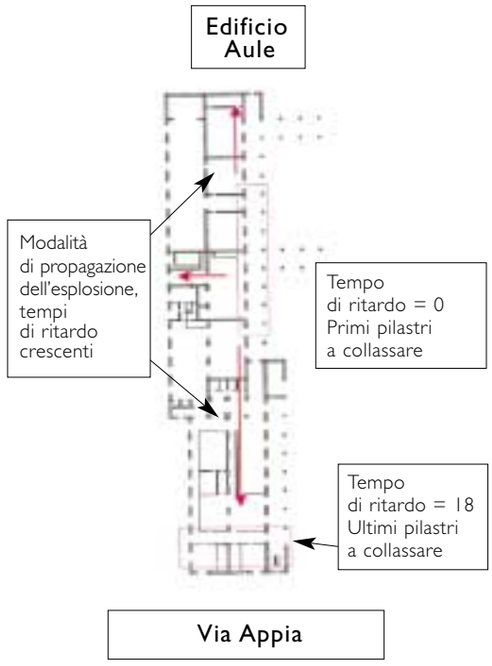

fig. 4

I pilastri sono stati, quindi, minati mediante 400 microcariche, con l'utilizzo di circa 500 metri di miccia detonante.
In aggiunta alle procedure sopra illustrate, per agevolare il collasso delle strutture sono state preventivamente demolite alcune tamponature al piano seminterrato e al piano terra che avrebbero potuto interferire con il crollo, impedendo la corretta dinamica del crollo.

PROBLEMI CONNESSI CON LA DEMOLIZIONE

I principali problemi che sono stati affrontati, oltre a quelli connessi alla tecnica di demolizione, sono stati quelli relativi alla sicurezza, che possono essere così sintetizzati:

- vibrazioni indotte sulle costruzioni vicine
- possibilità di proiezione di detriti
- rumore
- produzione di polvere

Al problema delle vibrazioni indotte sui fabbricati vicini si è fatto fronte mediante una opportuna calibrazione delle cariche e ad un numero adeguato di inneschi. Inoltre, per avere un costante e completo controllo delle sollecitazioni dinamiche indotte sui manufatti più prossimi al punto di brillamento, sono stati installati dei sensori collegati ad una centralina di rilevamento vibrometrico.
Anche il problema della proiezione di detriti verso l'esterno è stato controllato con il corretto posizionamento delle cariche, previsto solo nella

LUGLIO.qxd ok1 25-08-2004 15:01 Pagina 51

Esplosione controllata

fig. 5

parte inferiore dei pilastri. In generale, poi, si è fatto ricorso a misure protettive, costituite da reti e barriere protettive in prossimità dell'area di cantiere; inoltre, il sito risulta ribassato rispetto alla vicina ferrovia, pertanto verso questa zona vi è una barriera naturale alla proiezione di detriti. Il rumore di solito è un problema molto importante quando si eseguono lavori nell'ambito di un cantiere e deve sottostare a leggi molto restrittive; in questo caso però il fenomeno non costituiva problema poiché il rumore prodotto non era prolungato ma limitato nel tempo. L'unico problema poteva provenire dall'effetto psicologico che la detonazione avrebbe potuto provocare sulla popolazione.

Per quanto riguarda infine la produzione di polvere, questo è un fenomeno inevitabile, per il quale si potevano proporre solo fattori di mitigazione. Per la nube principale si è fatto affidamento alla direzione ed intensità dei venti prevalenti. Per stabilizzare l'area di cantiere, si è fatto intervenire personale VF, con autopompe serbatoio, che ha irrorato l'area più prossima alla demolizione con acqua nebulizzata, sia prima che dopo l'evento.
Tutte le misure di sicurezza predisposte, insieme alla corretta delimitazione dell'area (*fig. 5*), si sono dimostrate efficaci, infatti tutto è andato secondo le previsioni. Anche la produzione di polvere, agevolata dalla particolare giornata ventosa, non ha prodotto particolari disagi.
Si vuole sottolineare come la demolizione sia stata effettuata nella massima sicurezza, sia per gli operatori che per la popolazione, e come l'operazione si sia svolta esattamente come da progetto.
Il fabbricato si è adagiato progressivamente su se stesso, senza proiezioni o cadute di materiale all'esterno del perimetro dell'area delimitata. L'unico contrattempo è stato costituito dal fatto che un vano scala, aggiunto circa 10 anni fa al fabbricato e svincolato dallo stesso dal punto di vista strutturale, non è crollato dopo il brillamento delle cariche, poichè le cariche predisposte non sono state tali da indebolire sufficientemente il cemento armato (più moderno e di resistenza molto superiore a quello del resto dell'edificio). Dopo un ulteriore tentativo di demolizione con esplosivo, non andato a buon fine, la struttura (oramai indebolita dalle cariche) è stata abbattuta senza altre difficoltà mediante la spinta del braccio di un escavatore di grosse dimensioni.

Ringraziamenti
Si ringraziano per la documentazione tecnica di dettaglio relativa all'intervento di demolizione controllata:
il Provveditorato Regionale alle OO.PP. per il Lazio; l'associazione temporanea d'imprese; SOCOSTRAMO-Baglioni; la società Trulli, la società SIAG.