

Uso controllato degli esplosivi per l'abbattimento di una struttura intelaiata in calcestruzzo armato

Premesse

Per il recupero urbanistico dell'ex comprensorio industriale Buitoni, nel comune di San Sepolcro (Arezzo), è stato necessario effettuare la demolizione di alcuni manufatti in calcestruzzo armato. Il non elevato sviluppo in altezza ha consentito, in prima fase, l'impiego di mezzi meccanici (martelli demolitori e pinze idrauliche montate su escavatori a braccio rovescio). Problemi di sicurezza sono insorti, invece, per la demolizione dell'Edificio Sili Farina, una struttura intelaiata in calcestruzzo armato (circa 4.500 m³ vuoto per pieno), la cui altezza superava i 35 m (Foto 1).

L'intervento con mezzi meccanici costringe a un contatto fisico con la struttura, per la lenta e progressiva "locale" disgregazione. La modifica delle condizioni di equilibrio statico nelle componenti strutturali non è pertanto controllabile con precisione, così che, maggiore è l'altezza del manufatto, maggiori sono i rischi d'innescio di un cinematismo che coinvolga operatori e mezzi meccanici addetti ai lavori.

Mediante la tecnica di *abbattimento controllato con esplosivi* è possibile, invece, intervenire contemporaneamente su tutta la struttura, con elevata precisione, mantenendo gli addetti ai lavori a distanza di sicurezza.

Le soggezioni imposte ai lavori

Il comprensorio industriale Buitoni è all'interno dell'abitato di San Sepolcro. Oltretutto, nelle immediate vicinanze del manufatto da demolire sono site altre strutture che dovevano mantenere integrità strutturale e funzionale: a circa 50 m una villetta bifamiliare in costruzione, su quattro elevazioni dal piano di campagna (Foto 2); a circa 8 m una struttura industriale originariamente abidita alla produzione e al confezionamento della pasta (Foto 4).

Sia in fase di redazione del progetto che in fase di attuazione dell'intervento di abbattimento controllato, particolari

Foto 1

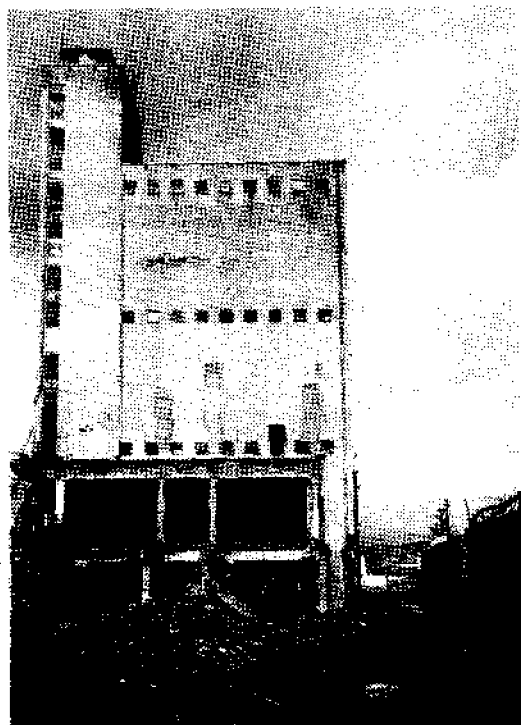
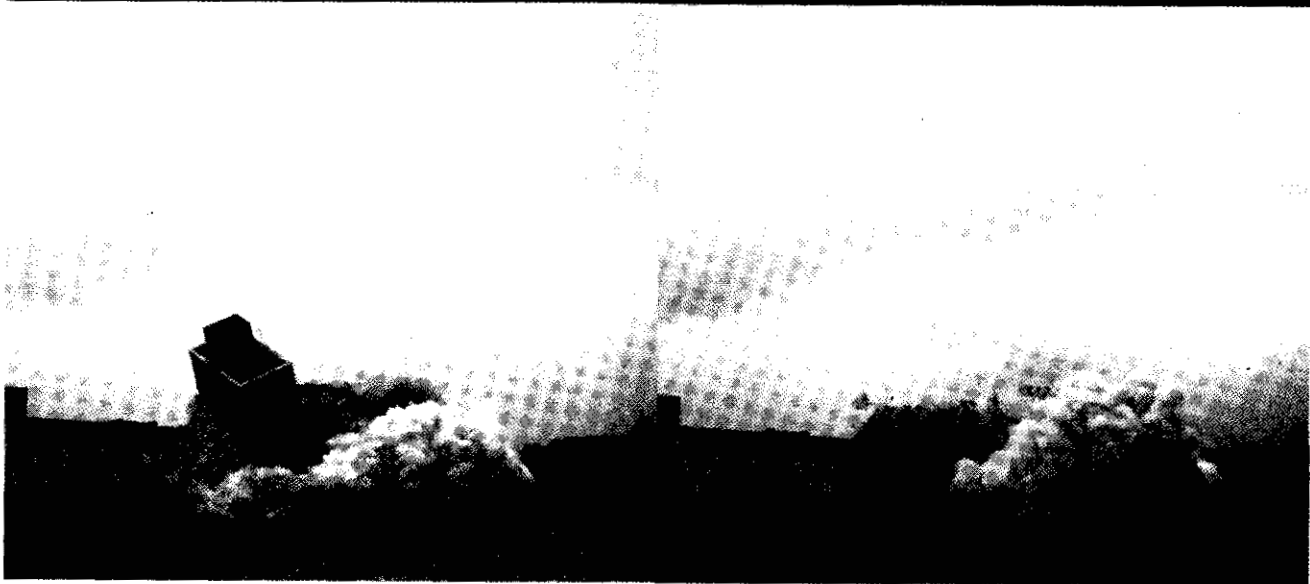
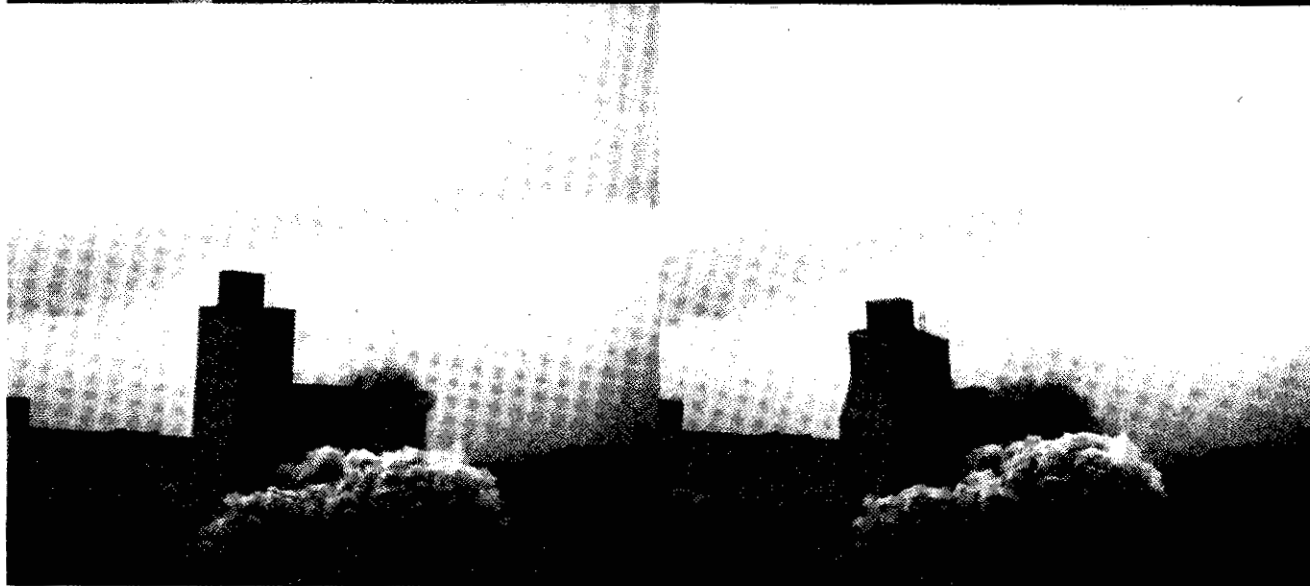


Foto 2





SET-UP INFORMATION

MODE: Multiple Event
 SOURCE: Geophone
 GEO TRIGGER LEVEL: 1.27 mm/s
 RECORD TIME: 12 second(s)

TRIGGERED at 13:00:14 04-16-1992

MEASUREMENTS

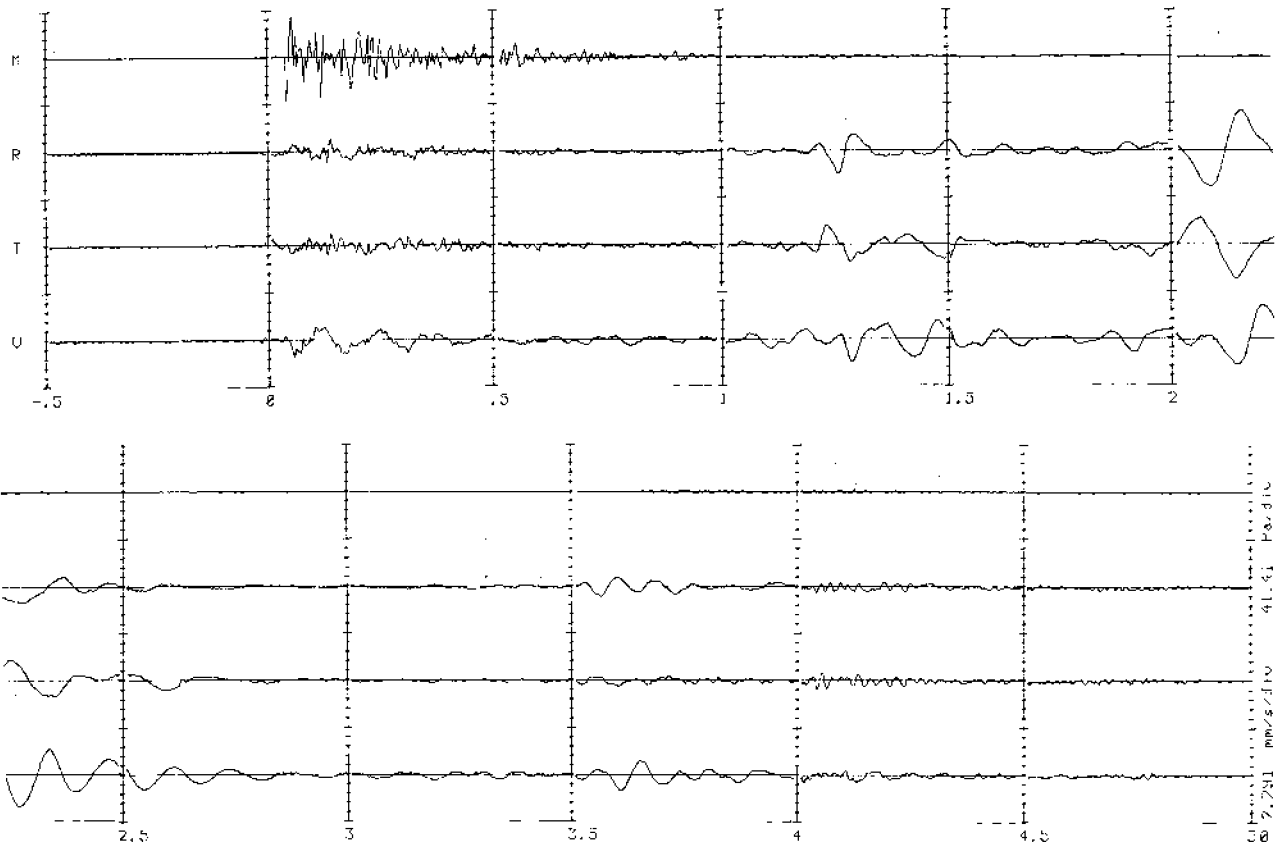
	U	V	R
PPV (mm/s)	10.26	9.93	12.75
TIME (ms)	2195	2132	2146
FREQ (Hz)	7	5	5
PPA (g)	1.85	2.91	1.97

PCS (mm/s) 17.06 (2139 ms)
 PSPL (Pa) 227.05 (140 db)

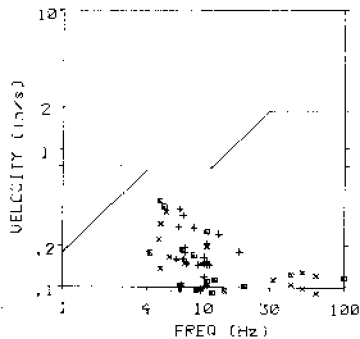
SERIAL#: UE-0242058
 CALIBRATED BY:
 THOMAS INSTRUMENTS, SPOFFORD, NY
 JULY 24, 1992



▲ Foto 3



OSM ALTERNATIVE CRITERIA ANALYSIS



- + = VERTICAL
- x = TRANSVERSE
- = RADIAL

SEISMOGRAPH LOG

PROTOCOLLO
 3107A 0023
 SITO
 SAN SEPOLCRO (AR)
 PERCORSO SISMICO IN METRI
 CAPANNONE
 POSTAZIONE B

precauzioni sono state quindi adottate per contenere, entro valori di sicurezza:

- ampiezza delle vibrazioni indotte dal brillamento delle cariche esplosive e dall'impatto al suolo delle masse;
- lancio di frammenti del calcestruzzo abbattuto dall'esplosivo;
- onda di sovrappressione aerea.

In carenza di una normativa nazionale è stato fatto riferimento a norme e raccomandazioni adottate all'estero. Tra queste: norma DIN 4150 tail 3, 1983; ANSI A10.6-1983 (American National Standard Institution) "Safety requirements for demolition operations"; BS 6187 (British Standard) "Code of practice for demolitions"; ecc.

Particolare attenzione è stata pure riposta per la precisione della direzione di caduta. Infatti, per ragioni di sicurezza, non era stato possibile de-

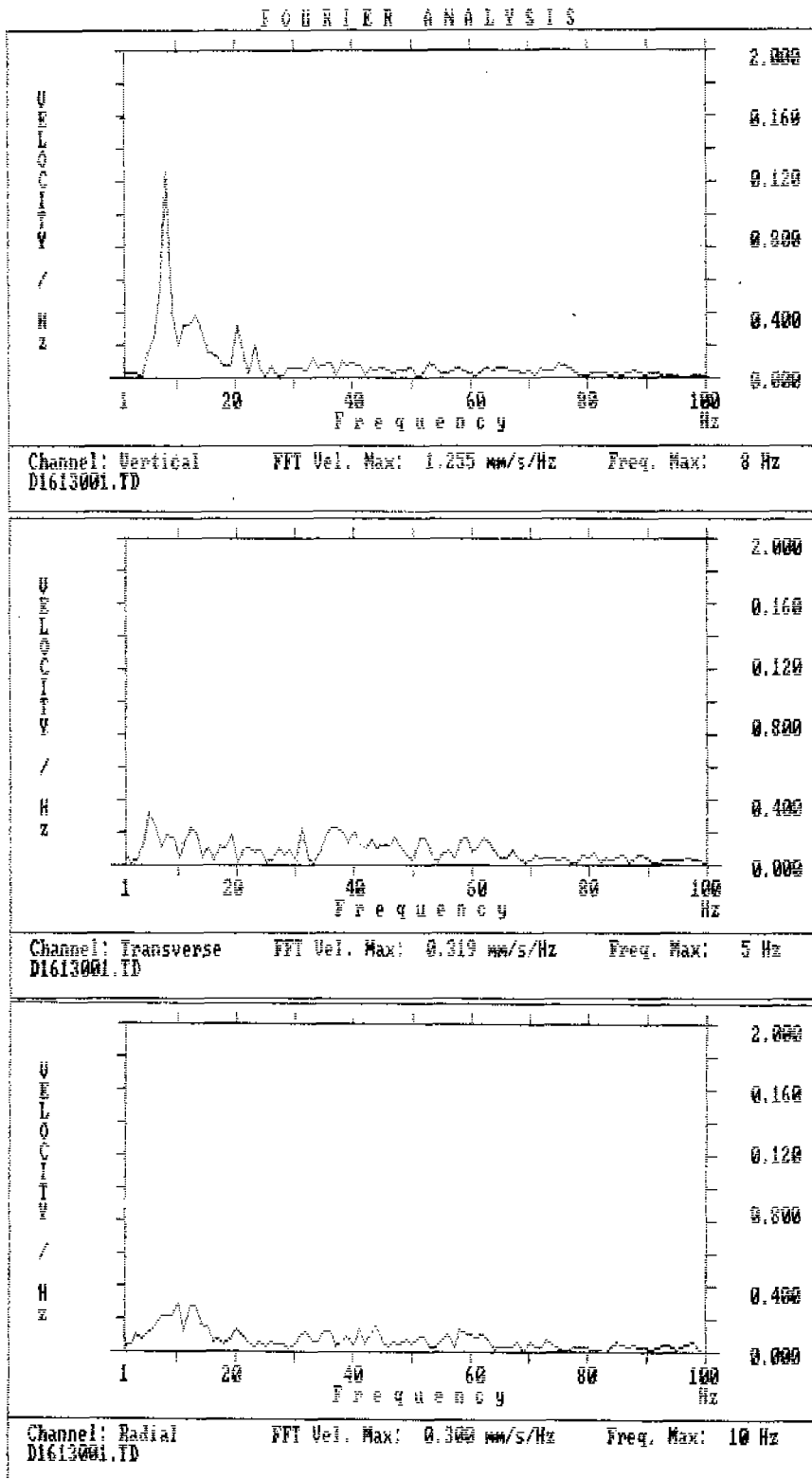
Fig. 1

molire preliminarmente un settore del fabbricato industriale in aderenza fra l'Edificio Sili Farina e il rimanente edifi-

cio da salvaguardare (Foto 4); i tre corpi erano separati solo da un giunto. Un lieve errore nella direzione di caduta

avrebbe potuto spingere il corpo intermedio su quello da salvaguardare, provocando lesioni sul telaio.

Fig. 2



L'abbattimento

Per l'abbattimento sono stati utilizzati 16 kg di esplosivo, miccia detonante e 20 detonatori elettrici a brillamento sequenziale. Le lavorazioni preliminari sulla struttura hanno richiesto due giorni. Il caricamento e il brillamento della volata hanno richiesto mezza giornata (Foto 3).

Il controllo strumentale

A verifica delle condizioni di sicurezza attinte nel progetto, è stato effettuato il controllo strumentale delle onde sismiche e delle onde di sovrappressione aerea indotte dal brillamento delle cariche esplosive e dall'impatto al suolo del manufatto.

Le misure sono state effettuate con sismografi digitali VMS 500 della Thomas Instruments Inc. - Usa, all'interno dei manufatti delle due tipologie caratteristiche (costruzioni residenziali e costruzioni industriali) più vicini al baricentro d'impatto dell'Edificio Sili Farina: villino in costruzione (Foto 2) e capannone industriale (Foto 4).

Come previsto, i valori misurati al passaggio del transiente sismico e della perturbazione aerea non hanno superato i valori limite di sicurezza adottati in fase di progetto.

Conclusioni

Mediante l'adozione della tecnica dell'abbattimento controllato con esplosivi è stato possibile risolvere, con la massima sicurezza, celerità ed economia, il problema della demolizione di una struttura in calcestruzzo armato di altezza superiore a quella "abbordabile" con i mezzi meccanici convenzionali.

Roberto Folchi

(STF - Ingegneria degli esplosivi)

LE ILLUSTRAZIONI

- Foto 1 - Edificio Sili Farina da demolire.
- Foto 2 - Fabbricato residenziale più vicino al manufatto da demolire.
- Foto 3 - Sequenza. Abbattimento dell'Edificio Sili Farina.
- Foto 4 - Fabbricato industriale più vicino al manufatto da demolire.

Fig. 1 - Forme d'onda registrate in una delle postazioni di misura: componenti verticale, orizzontale trasversale e longitudinale della velocità delle particelle di terreno al passaggio del transiente sismico; onda di sovrappressione aerea statica.

Fig. 2 - FFT (1-100 Hz) calcolata per le tre componenti della velocità delle particelle.