

QUARRY and CONSTRUCTION

«il frantoio» cave e costruzioni movimento terra strade cantieri prefabbricati

**Molise: cave
e ambiente**

**Demolizione
& riciclaggio**

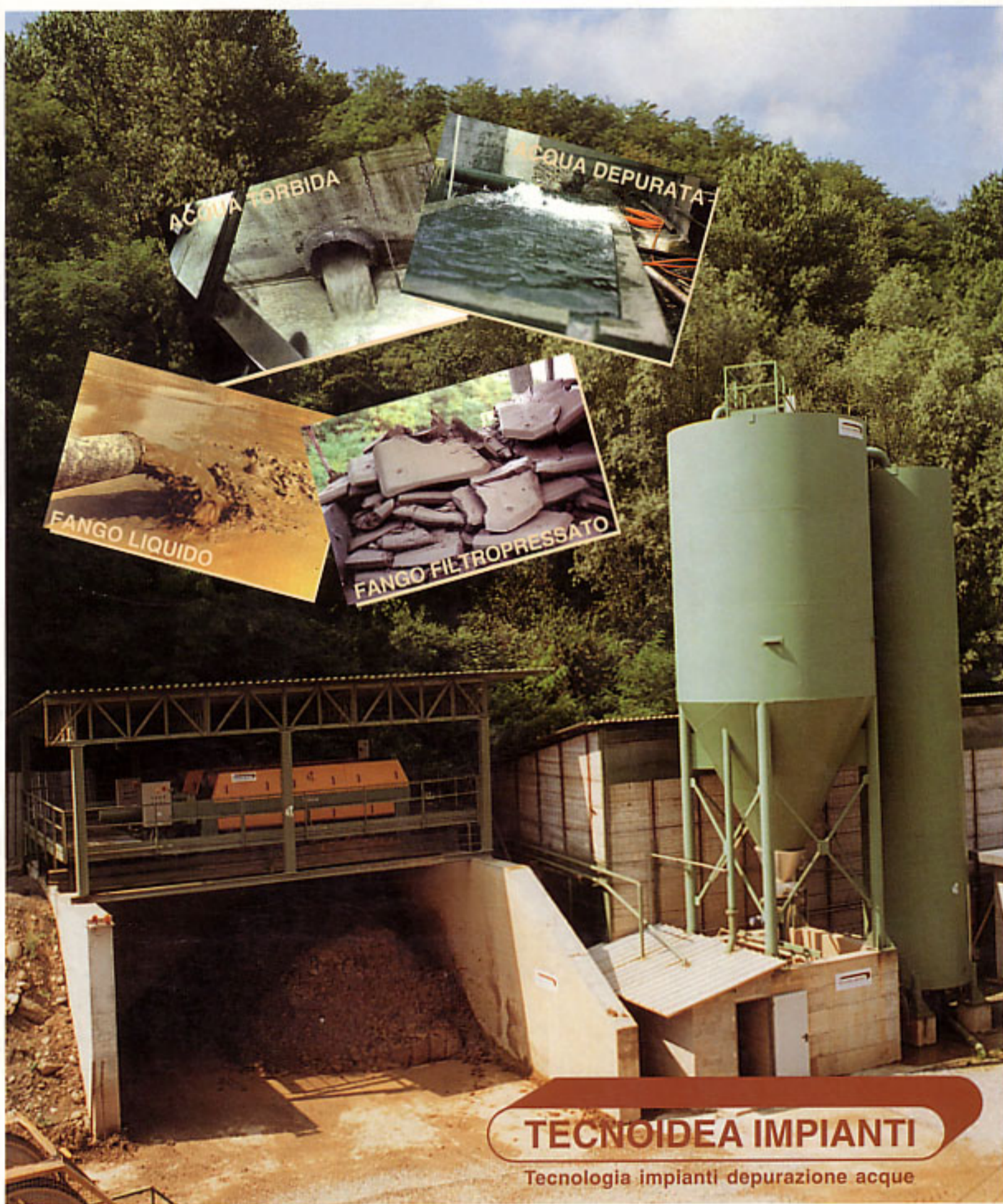
**Esplosivi
in alte
temperature**

**Classificazione
stratimetrica
di suoli e rocce**

**Intervista a
Cesare
Trevisani**

**Demolizione
di un ponte**

**Aste di
perforazione
frizionate**



edizioni **PEI** parma

in caso di mancata consegna, inviare a
UFFICIO BOLOGNA CMP
per la restituzione al mittente
che si impegna a pagare la dovuta tassa

TECNOIDEA IMPIANTI

Tecnologia impianti depurazione acque

DEMOLIZIONE DI UN VECCHIO PONTE FERROVIARIO

Ing. Giorgio Berta

Direttore Tecnico di ITALESPLSIVI, Milano

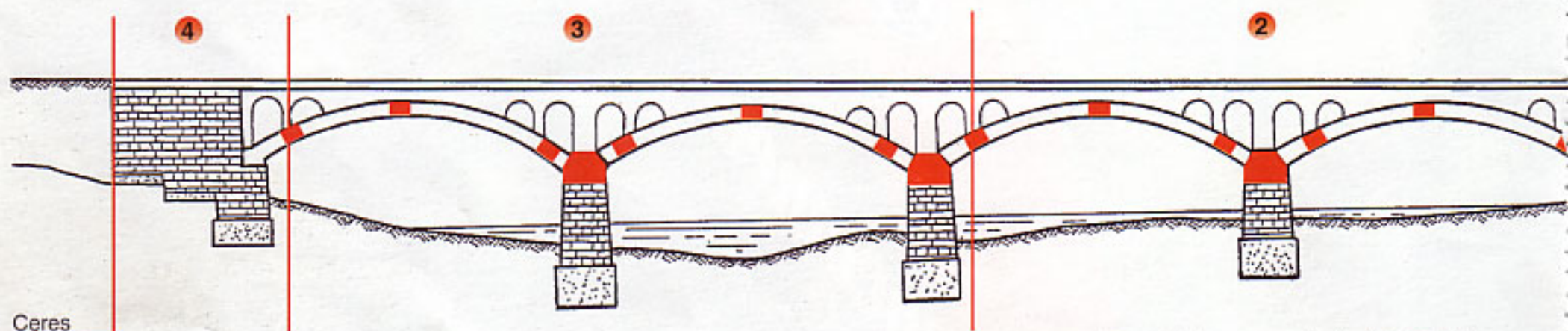


Figura 1 - Schema strutturale del ponte di Cournalè.

1) Demolizione con mezzi meccanici

2) Demolizione con esplosivo (24.07.96)

3) Demolizione con esplosivo (31.07.96)

4) Demolizione con mezzi meccanici

1. Premessa

La demolizione del ponte di Cournalè, costruito in comune di Pessinetto nel 1916, rientrava in un piano di interventi sulla tratta montana della linea ferroviaria Torino-Cères programmati con il duplice obiettivo di:

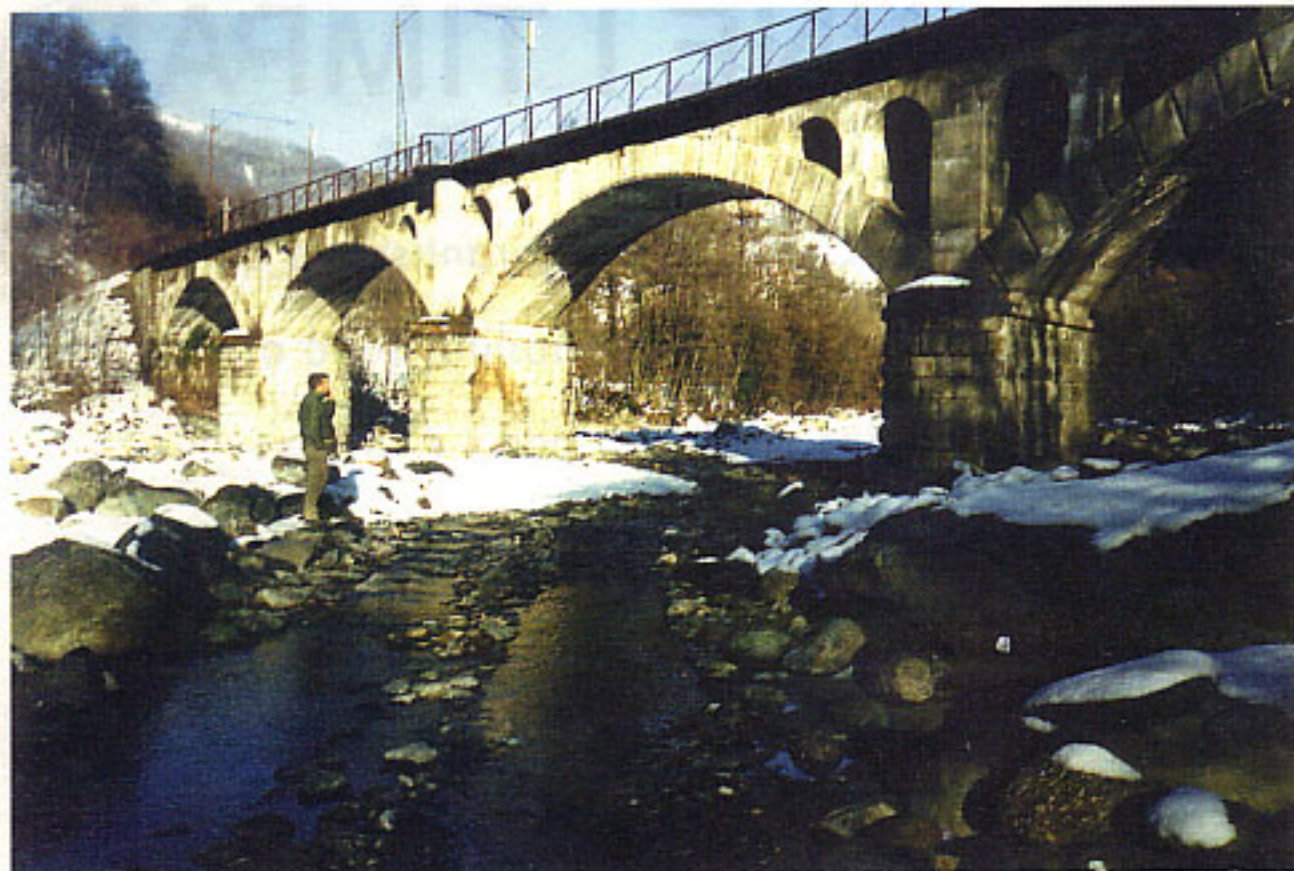
- rimediare al dissesto idrogeologico ed ai danni strutturali causati dalle recenti alluvioni e
- riclassificare l'intera tratta al transito dei moderni elettrotreni.

Per il ponte di Cournalè erano state

ipotizzate due possibili soluzioni: rinforzare la struttura oppure ricostruirla integralmente.

A seguito di una attenta valutazione tecnico-economica la seconda soluzione risultava nettamente più vantaggiosa.

Foto 1 - Il ponte prima della demolizione (visto da valle)

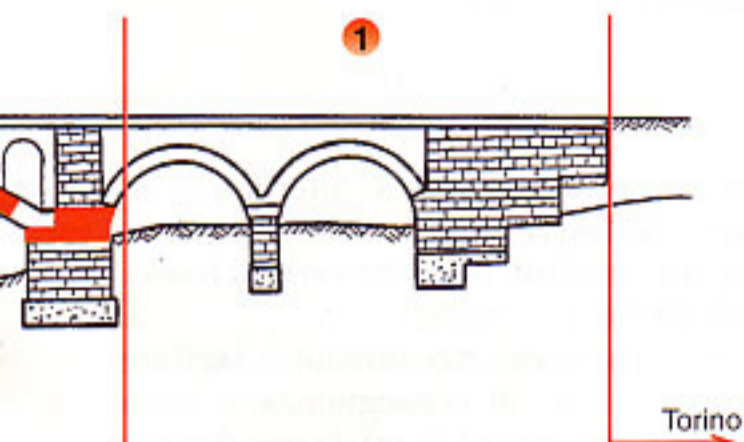


2. Caratteristiche del ponte da demolire (v. fig. 1)

- Ponte ad archi
(lunghezza complessiva: ~ 100 m)
- Archi in conglomerato cementizio non armato
 - luce netta: 17,33 m
 - spessore in chiave: 0,80 m
 - spessore all'imposta: 1,10 m
- Pile in muratura con pietra a vista
 - interasse: ~ 20 m
 - fusto: 2,52 m x 6,90 m
 - fondazioni: 3,20 m x 7,70 m
- Terreno di fondazione:
ghiaia con ottime caratteristiche meccaniche

3. Intervento di demolizione

La demolizione del vecchio ponte è stata progettata e realizzata prevedendo e provocando il collasso della struttura mediante interventi distruttivi sugli archi (in chiave e all'imposta) e sulle pile. Come mezzo di attacco è stato adottato un esplosivo a base di nitrogliceroglicole (Gelatina 1 di produzione ITALESPLOSIVI confezionata in cartucce con diametro di 25 mm) caricato in fori e fatto brillare in sequenze microritardate.



Il materiale crollato sul greto del torrente sottostante (Stura di Lanzo) è stato trasportato quindi ad un impianto di riciclaggio mobile installato in prossimità della spalla lato Torino. Per evitare che la diga formata dal materiale abbattuto ostruisse completamente l'alveo del torrente (con conseguente grave pericolo di tracimazioni non controllabili) si decideva di effettuare la demolizione suddividendola in più fasi separate, così organizzate (fig. 1):

• **1° fase (prima del 24.07.96)**

Demolizione con mezzi meccanici della spalla lato Torino e dei 2 archi secondari adiacenti;

• **2° fase (il 24.07.96)**

Demolizione con esplosivo di 2 pile e di 2 archi principali;

• **3° fase (dal 24 al 31.07.96)**

Sgombero del materiale abbattuto dal greto del torrente;

• **4° fase (il 31.07.96)**

Demolizione con esplosivo delle 2 pile e dei 2 archi principali restanti;

• **5° fase (dopo il 31.07.96)**

Sgombero del materiale abbattuto e demolizione con mezzi meccanici della spalla lato Ceres.

Foto 2-3-4 - Sequenza della prima volata (vista dall'alto, sponda destra)





Foto 5-6-7 - Sequenza della prima volata (vista da monte)



4. Piano di tiro

I punti delle pile e degli archi su cui si è intervenuti in maniera distruttiva con l'esplosivo sono indicati in fig. 1. I fori ($\varnothing = 32$ mm) sono stati eseguiti dall'alto verso il basso, con lunghezze variabili da 0,6 a 1,5 metri.

L'intervento sugli archi mirava essenzialmente a tagliare trasversalmente la struttura che, di conseguenza, è stata interessata per tutta la sua larghezza (3,55 m) da una doppia fila di 6 fori interdistanti 0,5 metri circa ($6 \times 2 = 12$ fori).

L'intervento sulle pile mirava ad eliminare un'altezza di circa 1 metro mediante frantumazione spinta del materiale

costituente la muratura: di conseguenza è stata impostata una perforazione verticale a maglia quadrata (0,5 + 0,6 m di lato) che ha interessato l'intera sezione (2,52 m x 6,90 m) con 46 fori per pila.

In sostanza si sono effettuati i seguenti tipi di intervento (v. fig. 2):

- A) Taglio dell'arco in chiave
- B) Taglio dell'arco all'imposta
- C) Frantumazione della pila

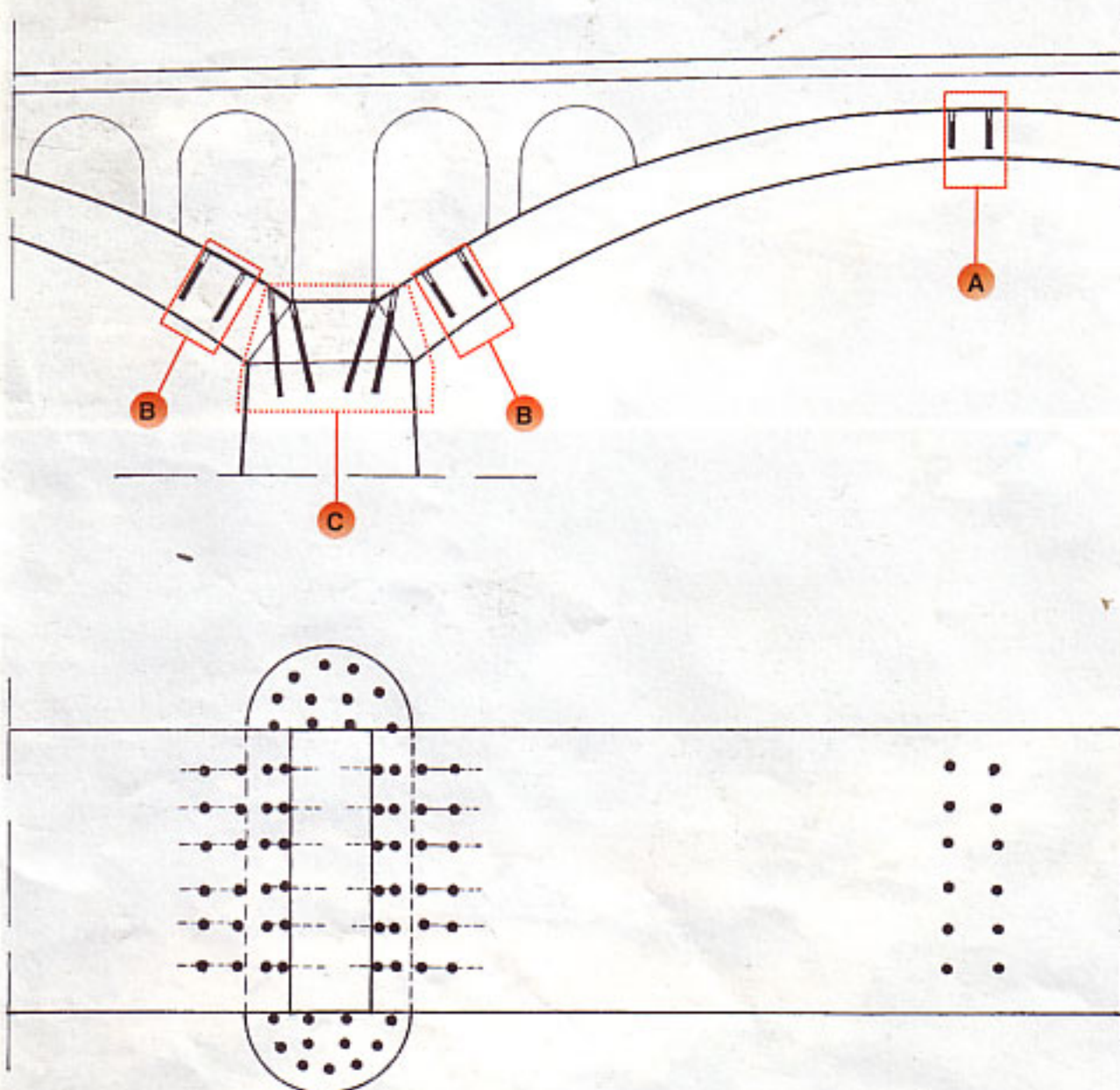


Figura 2 - Schema di perforazione e disposizione delle cariche esplosive

	A	B	C
Lungh. fori [m]	0,6	0,9	1,5
Esplosivo [kg]	3,6	5,4	20,0
Detonatori [N°]	12	12	46



Foto 8 Particolare del rivestimento in pietra a vista di una pila

Sia nella volata del 24 che in quella del 31.07.96 si sono effettuati:

- 2 interventi del tipo A
- 4 interventi del tipo B
- 2 interventi del tipo C

Per ambedue le volate il consumo di esplosivo e di detonatori è stato quindi pressochè identico, e precisamente:

INTERVENTO [TIPO]	NUMERO [N°]	ESPLOSIVO [kg]	DETONATORI [N°]
A	2	7,2	24
B	4	21,6	46
C	2	40,0	96
		68,8 kg	166 detonatori

tipici delle demolizioni con esplosivo sono state adottate le seguenti procedure:

- detonatori e reofori inseriti nei fori sono stati protetti con guaine di robusto materiale isolante per prevenire dispersioni di corrente e conseguenti mine inesplose;
- sono state continuamente tenute sotto controllo le condizioni atmosferiche

della zona per escludere la possibilità di esplosioni premature causate da correnti estranee;

- il peso delle singole cariche è stato dimensionato in modo da rendere assolutamente trascurabile il livello di sismicità indotto dall'esplosione nell'ambiente circostante;
- è stato evitato l'impiego di cariche esterne alla struttura, ed è stato previsto il borraggio di ogni foro, in modo da evitare eccessive sollecitazioni trasmesse attraverso l'atmosfera (sovrappressioni e/o rumori molesti). Infine, in relazione al pericolo di lanci di materiale a distanza, essendo stata calcolata una gittata massima teorica

La carica di ogni foro è stata innescata direttamente con un detonatore elettrico microritardato.

Tutti i 166 detonatori sono stati collegati tra loro in serie, e le due estremità del circuito sono state collegate alla linea di tiro.

5. Controlli di sicurezza

Il caricamento dell'esplosivo ed il collegamento del circuito elettrico hanno richiesto circa 4 ore di lavoro durante le quali l'accesso al cantiere è stato riservato solamente al tecnico delle mine.

Al momento del brillamento è stato interrotto per pochi minuti il traffico sulla adiacente strada provinciale. In relazione ai problemi di sicurezza

Foto 9-10 - Sequenza della seconda volata (vista da sponda sinistra)



Foto 11 - Sbarramento parziale del torrente dopo la seconda volata (visto da sponda sinistra)



di circa 100 metri e non risultando entro tale raggio ubicata alcuna struttura, si è volutamente rinunciato a predisporre opere di contenimento, la cui messa in posto avrebbe richiesto tempi eccessivamente lunghi. Ci si è quindi limitati a sovrapporre robusti tavolati in legname alle pareti antistanti le cariche esplosive, unicamente per proteggere il circuito elettrico dei detonatori da eventuali rotture provocate da agenti esterni.

6. Riciclaggio del prodotto demolito

Per la mancanza di discariche in prossimità del cantiere e per non appesantire eccessivamente il traffico locale in un periodo di alta stagione, l'Impresa generale aveva disposto

che il materiale proveniente dalla demolizione fosse trattato sul posto.

Quindi, dopo una preventiva cernita dei blocchi lavorati a vista (provenienti dalle pile), il tout venant costituito da pietrame e da conglomerato cementizio è stato trattato in cantiere in un impianto mobile di frantumazione. In tale fase sono stati separati magneticamente i ferri provenienti dall'armatura degli sbalzi laterali del ponte.

Con questa operazione di riciclaggio si è ottenuta una notevole valorizzazione del materiale recuperato (~ 2000 m³) che verrà integralmente utilizzato sul posto, sia per le esigenze del cantiere, sia per lavori di interesse del comune di Pessinetto. ■

(a lato) **Foto 12** - Il torrente dopo lo sgombero del demolito (visto da sponda sinistra)



DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE DI COURNALE'

Committente:

SATTI (S.p.A. Torinese Trasporti Intercomunali), Torino

Impresa generale:

PIACENTINI COSTRUZIONI S.p.A.,
Modena

Impresa specializzata per la demolizione e per il riciclaggio dell'abbattuto:

I.PRE.V., Modena

Caratteristiche del nuovo ponte:

- Ponte a travi prefabbricate in conglomerato cementizio precompresso armato
 - luce netta: 22,00 m
- Pile in conglomerato cementizio con finiture a bocciarda
 - interasse: 23,40 m
 - fusto: 2,20 m x 6,7 m
 - fondazioni: 6,80 m x 10,80 m

Tempi previsti: 9 mesi (luglio 96 + aprile 97)
Importo dell'opera: 1.500.000.000 L.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE

- *progettazione e costruzione:* **I.PRE.V.**
- *dimensioni esterne:*

lunghezza	10,80 m
larghezza	2,45 m
altezza	3,10 m
- *potenza del motore del frantoio:* 37 kW (50 CV) a 1500 giri/min.
- *capacità produttiva:* 8 + 10 t/ora
- *dimensioni max di alimentazione:* 50 cm x 70 cm
- *dimensioni max del frantumato:* regolabili da 5 a 10 cm
- *separatori magnetici con scarico laterale*



(a lato) **Foto 13** - Impianto mobile di frantumazione (alimentazione posteriore, scarico posteriore del frantumato, scarico laterale dei ferri)

(sopra) **Foto 14** - I cumuli del frantumato e della pietra a vista al termine del trattamento del demolito.



Ho scritto questa nota dopo aver assistito in qualità di ospite curioso e molto interessato alle due volate con cui il ponte di Cournalet è stato demolito.

Un grazie particolare ai dirigenti ed ai tecnici di SATTI e di PIACENTINI COSTRUZIONI per la signorile accoglienza e per tutta la documentazione fornita.

Un personale riconoscimento al sig. Erminio GIANGREGORIO, titolare di I.PRE.V., che ha progettato e realizzato la demolizione.

Il collega p.m. Silvio VALT, dimostrando notevoli doti di rocciatore, ha scattato le foto più spettacolari.

G.B.