



- ✓ La nuova chiusa di Terneuzen avrà dimensioni tali da permettere il passaggio di vascelli di classe Panama
- ✓ Si svilupperà per una lunghezza di 427 metri e una larghezza di 55 e un pescaggio di 16m
- ✓ Permetterà il collegamento tra il mare del Nord e Gand



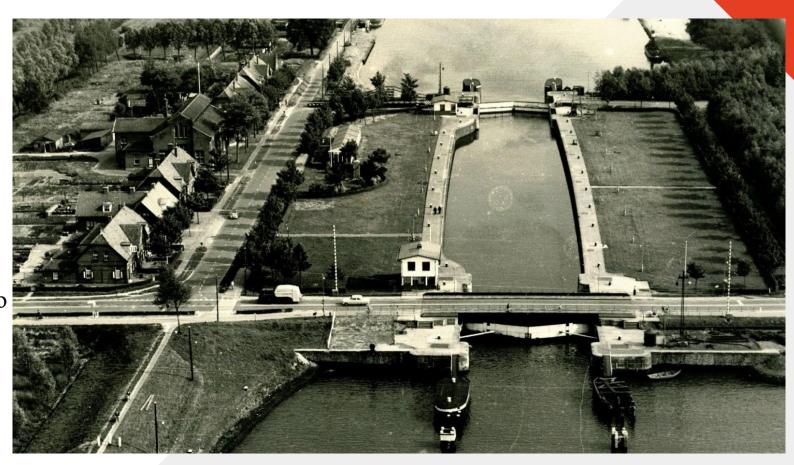


✓ L'ultimo «ostacolo» per la realizzazione dell'opera resta la vecchia chiusa «Middensluis»

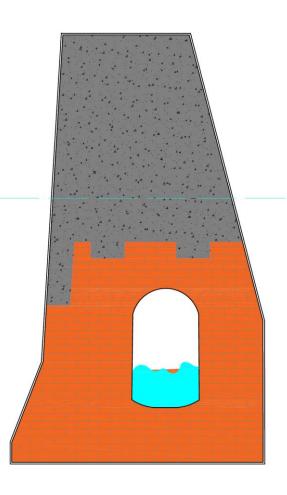




- ✓ Una chiusa inaugurata nel 1910 e successivamente ampliata e rinforzata mediante calcestruzzo e cemento armato
- ✓ Le caratteristiche costruttive della struttura hanno reso necessario l'impiego di esplosivo per la sua decostruzione

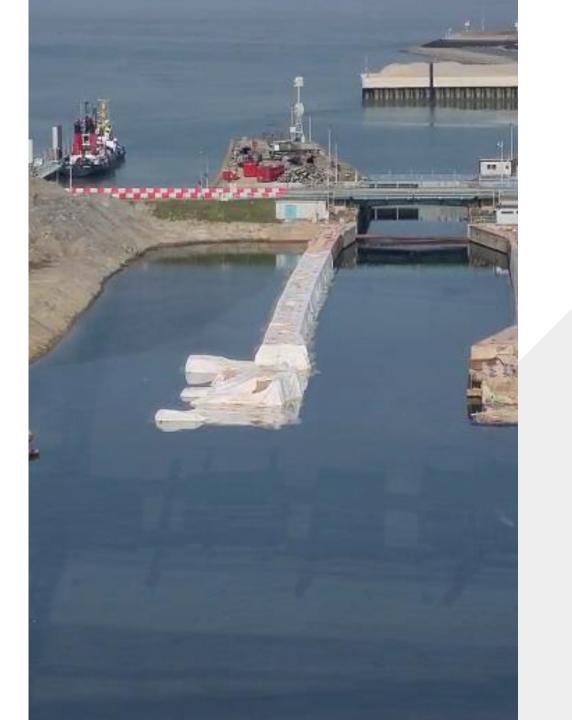




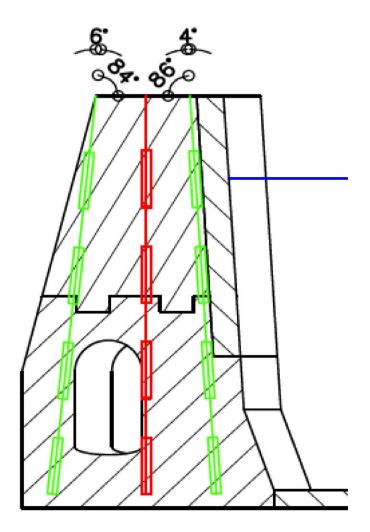


- ✓ Le paratie della diga sono composte da una parte inferiore realizzata in mattoncini e una parte superiore realizzata in calcestruzzo non armato;
- ✓ Tale composizione rende molto difficile la perforazione ed altresì una corretta distribuzione delle cariche









- ✓ La prima volata è stata realizzata a Marzo 2022 da un impresa locale;
- ✓ Per la sua realizzazione sono stati predisposti fori calibro 150 mm, caricati con cartucce di dinamite Eurodyn 2000 cal. 90 dal peso di 5 kg con un ritardo tra cariche di 4 ms;
- ✓ Consumo specifico stimato =  $1 \text{ kg/m}^3$ ;
- ✓ La volata ha causato parecchi disagi alla popolazione ed ha allarmato le autorità locali che hanno messo in dubbio l'utilizzo di esplosivi per le successive fasi del lavoro;



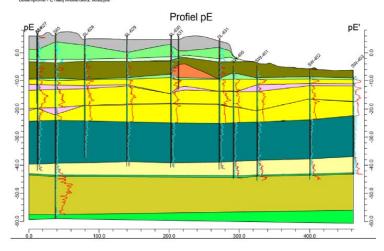
- ✓ Maxam è stata contattata dall'impresa esecutrice (Consorzio Sassevaart-Deme) per un'analisi dell'accaduto e per sviluppare un piano di miglioramento
- ✓ Inizialmente la soluzione sembrava molto semplice;
- ✓ E a questo punto è iniziata la vera «avventura»;



### Analisi geologica e test blast



Rodemonfiel PE nahi Middenskris postnide

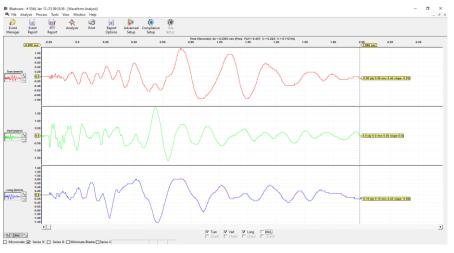


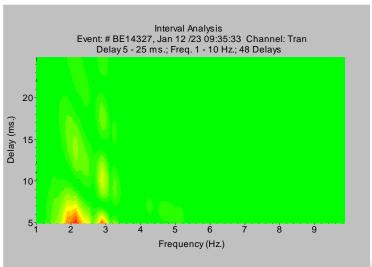
- ✓ La situazione geologica dell'area ha immediatamente attirato l'attenzione del gruppo di lavoro
- ✓ Nell'area di sparo era infatti presente uno strato di argilla, sormontato da uno strato di sabbia satura d'acqua su cui poi poggiavano le abitazioni
- ✓ Si è quindi deciso di procedere con la realizzazione di una legge di sito mediante uno sparo di prova, realizzato a gennaio 2023





#### Analisi geologica e test blast



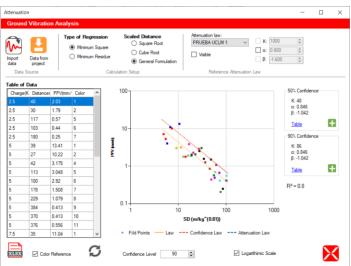


- ✓ Dopo lo sparo dei primi fori isolati (signature holes) il team si è subito accorto che «l'onda sismica» generata aveva una durata di più di 3 secondi;
- ✓ Si è quindi proceduto all'analisi della possibile sovrapposizione mediante il software RIOBLAST;
- ✓ Il giorno successivo per confermare la teoria, il programma del test blast è stato modificato mediante l'aggiunta di 4 fori con cariche sequenziali aventi un ritardo di 15 ms»;
- ✓ Il risultato è stato quello previsto dal programma, ovvero un aumento delle vibrazioni dovuto alla sovrapposizione delle onde;



# Intervento di Maxam Analisi geologica e test blast





- ✓ Con i dati provenienti dalla prova è stata realizzata una legge di sito ad hoc per definire le cariche massime utilizzabili
- ✓ Con lo stesso software è stato possibile calcolare il ritardo corretto per diminuire quanto più possibile la sovrapposizione;



Prime volate- Aprile 2023

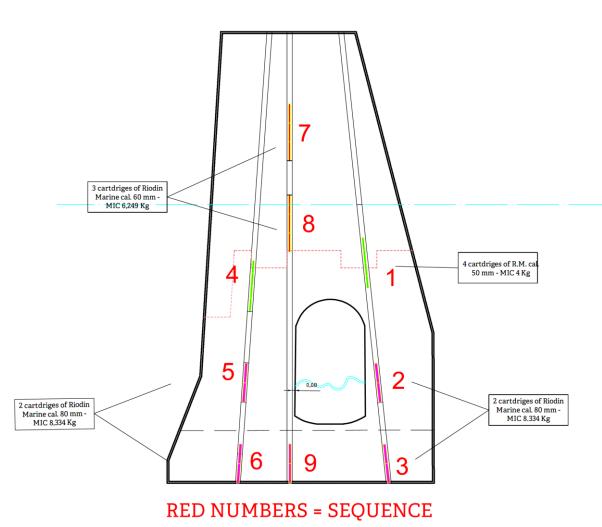




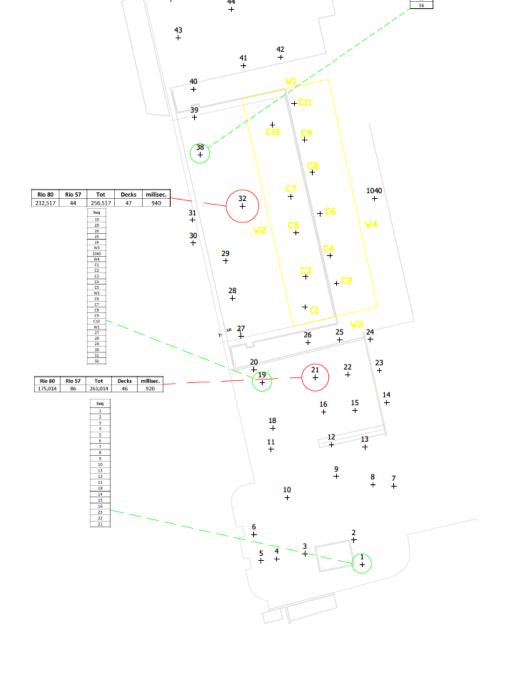
- ✓ Prima di ogni volata tutti i fori sono stati controllati mediante camera subacquea per verificarne la pervietà e lo stato;
- ✓ Per evitare la sovrapposizione in foro delle cartucce ma garantire una fratturazione sufficiente del materiale la carica dei fori è stata realizzata con cartucce diam 80 mm al fondo e cartucce in plastica avvitabili da 57 mm in colonna



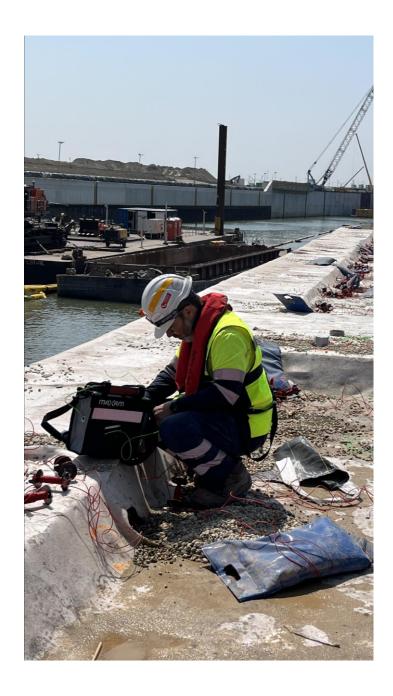
### Definizione piano di volata



- ✓ E' stata studiata una carica puntuale realizzata con esplosivo tipo Riodin Marine e un cosumo specifico di 0,43 kg/m³;
- ✓ È stata altresì studiata una sequenza di volata caratterizzata da interruzioni di 3 secondi dopo l'esplosione di 48 cariche
- ✓ Tale accorgimento, reso possibile dall'uso di detonatori elettronici RIOTRONIC X+ (con ritardo disponibile fino a 28.000 ms), secondo gli studi avrebbe permesso una notevole attenuazione del fenomeno di sovrapposizione;



16660 milliseconds 1012 Kg of Riodin Marine cal 80 304 Kg of Riodin Marine cal 57 363 Riotronic X+













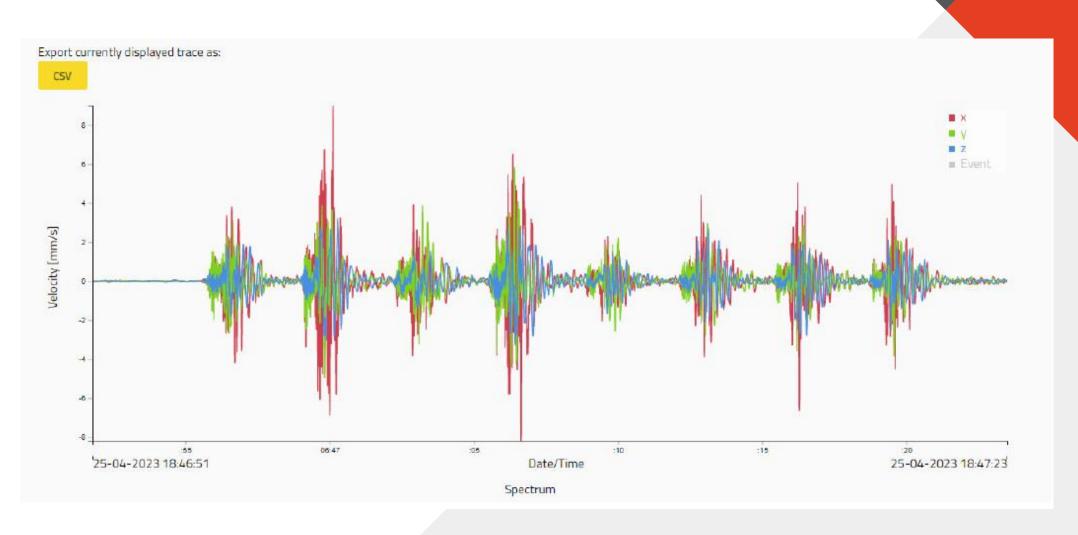




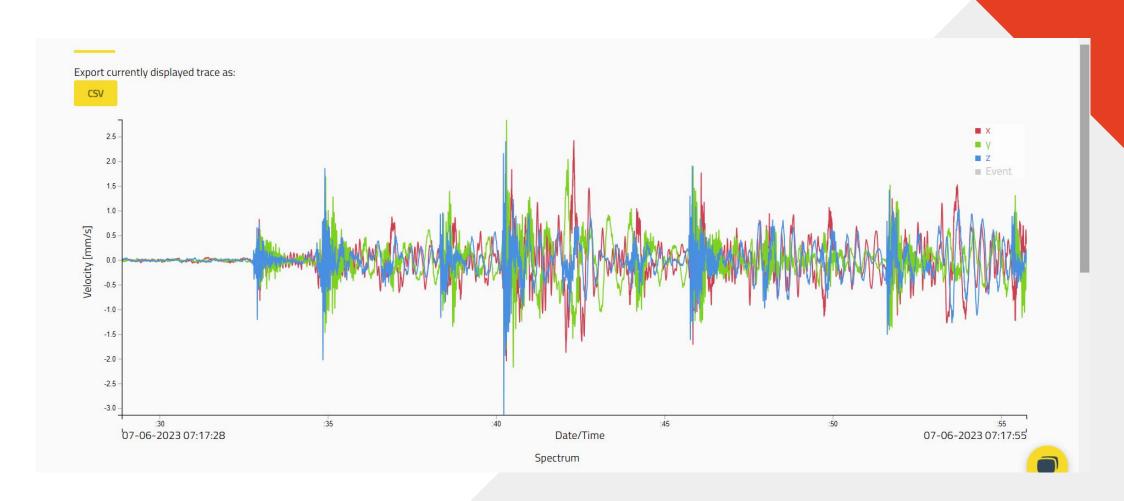




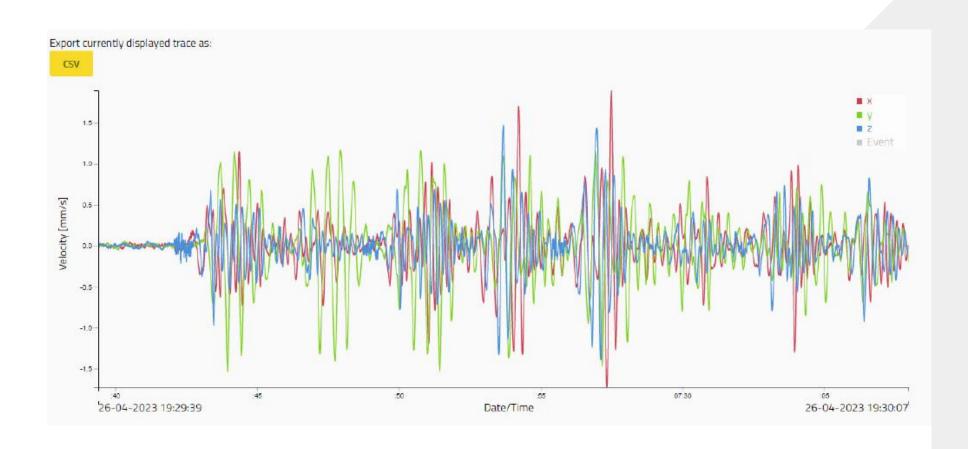






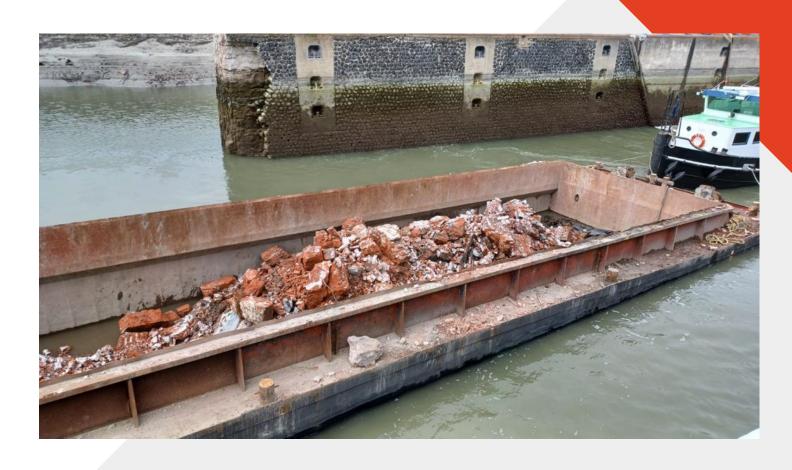














- ✓ Ottimi risultati sia in termine di vibrazione che di frammentazione del materiale;
- ✓ Dopo le prime 3 volate si è deciso, per aumentare la cooperazione tra cariche, di ridurre il gap di sicurezza da 3000 a 1500 ms;
- ✓ Tutte le sollecitazioni misurate sui recettori civili non hanno mai superato il limite autoimposto di 3,5 mm/s;
- ✓ È stata recuperata la fiducia della popolazione e delle autorità riguardo l'impiego di esplosivi;
- ✓ Le prossime fasi di demolizione sono programmate per luglio, e prevedono la demolizione di un area mista composta da laterizio e cemento armato;



# GRAZIE PER L'ATTENZIONE E...

...ALLA PROSSIMA VOLATA!