

Prot. N. 0050046 / P / GEN

dd. 26/01/2023

AMM: r\_friuve

AOO: grfv



Area Tecnica  
Viale Europa Unità n° 141  
33100 Udine UD  
C.F./P.I.V.A. 02829620307  
www.bonificafriulana.it  
TEL. +39 0432 275311  
[info@bonificafriulana.it](mailto:info@bonificafriulana.it)  
[info@pec.bonificafriulana.it](mailto:info@pec.bonificafriulana.it)



REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA

## LAVORI DI APPROFONDIMENTO DEL CANALE DI ACCESSO E DEL BACINO DI EVOLUZIONE DEL PORTO DI MONFALCONE. QUOTA PROGETTO: -12.5 M S.L.M.M.

Barriera impermeabile perimetrale:  
relazione di confronto tra la tecnologia prevista dal progetto esecutivo  
e la tecnologia migliorativa proposta dall'ATI aggiudicataria

LOGO



Ing. MASSIMO TONDELLO

Ordine ingegneri della provincia  
di Padova n. 2771



COMMESSA

# 1060

EMISSIONE	1° AGG.	2° AGG.	3° AGG.	4° AGG.	5° AGG.	6° AGG.	7° AGG.
Dicembre 2022	Gennaio 2023						
REDATTORE		VERIFICATORE		VALIDATORE		R.U.P.	

**INTEGRAZIONE DELLA RELAZIONE TECNICA PER L'OTTEMPERANZA  
DELLE PRESCRIZIONI A.8 E A.9 E RICHIESTA DI MODIFICA DELLA  
TECNOLOGIA PER LA REALIZZAZIONE DELLA BARRIERA IMPERMEABILE**

**Sommario**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CARATTERISTICHE DIAFRAMMA E RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>13</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione tecnica descrive la tecnologia che si propone di impiegare, in sostituzione di quella prevista dal progetto esecutivo assoggettato alla verifica di ottemperanza, per la realizzazione del diaframma perimetrale per la conterminazione della cassa di colmata all'interno della quale verranno refluiti i sedimenti provenienti dal dragaggio del canale di accesso e del bacino di evoluzione del porto di Monfalcone.

In sede di progettazione esecutiva, il consorzio di Bonifica Pianura Friulana (in qualità di progettista) aveva previsto l'impiego della tecnologia del cosiddetto jet grouting "lamellare" o "monodirezionale".

[Il presente documento \(rev. 01\) contiene alcune precisazioni rispetto alla precedente emissione; le modifiche sono evidenziate in grassetto blu.](#)

La scelta in merito alla tecnologia del diaframma era stata sottoposta al parere del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, come espressamente prescritto dal Decreto n. 167 del 6/8/2015 del medesimo Ministero. Le prescrizioni riguardano gli aspetti legati alla realizzazione e al collaudo della barriera di impermeabilizzazione degli argini perimetrali della colmata sono, nello specifico, le prescrizioni A.8 e A.9. Di seguito, per maggiore chiarezza espositiva, si riporta il testo integrale delle succitate prescrizioni.

### **PRESCRIZIONE n. A.8**

*"Il progetto esecutivo della tecnica di realizzazione della barriera di impermeabilizzazione degli argini perimetrali della colmata. Lasciata dal capitolato d'appalto alla scelta dell'impresa vincitrice dell'appalto in relazione alla tecnologia di cui dispone, diaframma plastico, jet grouting, deep mixing, dovrà essere presentato e valutato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, prima dell'inizio dei lavori; in ogni caso l'immorsamento della barriera perimetrale impermeabile nell'orizzonte argilloso impermeabile deve essere di almeno 2 m e devono in ogni caso essere assicurati sul fondo e sulle pareti i requisiti di impermeabilità previsti dall'art. 5-bis della legge 84/1994 e s.m.i. per le colmate destinate a ricevere sedimenti da dragaggi eseguiti in aree SIN, equivalenti a quelli di uno strato di materiale naturale dello spessore di 1 m con  $K \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s."*

### **PRESCRIZIONE n. A.9**

*"Ad opere finite dovranno essere eseguite prove di permeabilità in situ in prossimità dei diaframmi per garantire i requisiti di impermeabilità equivalenti a  $K \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s per uno spessore  $\geq 1$  m; gli esiti dovranno essere sottoposti al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare"*.

In sede di verifica di ottemperanza, la scelta tecnologica individuata per la realizzazione del diaframma, unitamente alle ulteriori garanzie di tenuta dell'impermeabilizzazione (specifiche sull'immorsamento della barriera, sulla permeabilità e sulle prove di controllo ad opere finite), è stata quindi comunicata al MATTM come prescritto.

La scelta della tecnologia jet prevista dal Progetto Esecutivo, rispetto alle alternative proposte nel Progetto Definitivo (diaframma plastico, jet grouting e deep mixing), era stata motivata da una serie di fattori:

- a) prevedibile rimaneggiamento della parte sommitale del corpo arginale;
- b) potenziale presenza di falde in pressione nelle lenti di materiale granulare;
- c) minimizzazione del volume di materiale di esubero.

La tecnologia prevista dal progetto esecutivo soddisfa i requisiti di cui alla prescrizione A8 in termini di permeabilità, avendo la paratia realizzata prestazioni equivalenti ad uno strato minerale con coefficiente di permeabilità minore o uguale a  $1.0 \times 10^{-9}$  m/s e spessore maggiore o uguale a 1 m.

Il MATTM, con parere n. 2891 del 01/12/2018, prendeva atto di quanto comunicato ritenendo ottemperata la prescrizione A.8. In merito alla prescrizione A.9, approvava le modalità operative proposte, rimandando qualsiasi valutazione all'esame dell'esito dei monitoraggi da eseguirsi a lavori ultimati.

Il Progetto Esecutivo, validato e approvato, è stato posto a gara dalla Regione Friuli Venezia Giulia. La Gara di Appalto è stata aggiudicata ad un raggruppamento di imprese, il quale ha proposto tra le migliorie una diversa tecnologia per la realizzazione del diaframma, motivando tale proposta e prevedendo specifiche procedure atte a rendere tale soluzione costruttiva effettivamente migliore di quella posta a base di gara. La tecnologia proposta è quella del diaframma plastico, che rappresenta potenzialmente una miglioria, in quanto lo stesso passaggio della benna mordente garantisce la continuità della parete e lo spessore della barriera, nel caso specifico anche superiore a quello previsto dal progetto a base di gara. L'intero spessore del diaframma verrebbe in questo caso completamente riempito dalla sola miscela plastica, con prestazioni nettamente superiori dal punto di vista idraulico. La miscela prevista è la stessa che il Progetto Esecutivo prescriveva per l'iniezione, ma in questo caso la stessa non viene miscelata con il terreno e viene utilizzata su spessori maggiori (da 30 a 40 cm resi), con tutti i maggiori costi a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore intende inoltre impiegare modalità esecutive tali da evitare le criticità che avevano portato, in fase di progettazione esecutiva, a preferire il diaframma jet. Le modalità esecutive, descritte nel seguito, sono state analizzate nel dettaglio e si ritiene che possano effettivamente garantire affidabilità e prestazioni superiori a quelle realizzabili con la tecnologia prevista dal progetto esecutivo (cfr. successivo par. 2).

Al fine di evidenziare la coerenza della presente richiesta, si ritiene utile richiamare quanto segue:

- in sede di VIA non sono state emesse prescrizioni specifiche in merito alla tecnologia del diaframma previsto dal Progetto Definitivo, salvo richiedere di comunicare al Ministero quale verrà impiegata; la prescrizione A.8 recita infatti: *“Il progetto esecutivo della tecnica di realizzazione della barriera di impermeabilizzazione degli argini perimetrali della colmata. Lasciata dal capitolato d'appalto alla scelta dell'impresa vincitrice dell'appalto in relazione alla tecnologia di cui dispone, diaframma plastico, jet grouting, deep mixing, dovrà essere presentato e valutato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, prima dell'inizio dei lavori”*;
- il parere VIA, redatto peraltro nella previsione di un appalto integrato, lasciava quindi aperta la selezione della tipologia del diaframma “...alla scelta dell'impresa vincitrice dell'appalto in relazione alla tecnologia di cui dispone, diaframma plastico, jet grouting, deep mixing”;
- a prescindere dalla tecnologia adottata per la realizzazione del diaframma, il parere VIA prevedeva che:
  - *“in ogni caso l'immorsamento della barriera perimetrale impermeabile nell'orizzonte argilloso impermeabile deve essere di almeno 2 m e devono in ogni caso essere assicurati sul fondo e sulle pareti i requisiti di impermeabilità previsti dall'art. 5-bis della L. 84/1994 e s.m.i. per le colmate destinate a ricevere sedimenti da dragaggi eseguiti in aree SIN, equivalenti a quelli di uno strato di materiale naturale dello spessore di 1 m con  $K \leq 1 \cdot 10^{-9}$  m/s”* (Prescrizione A.8);
  - *“ad opere finite dovranno essere eseguite prove di permeabilità in situ in prossimità dei diaframmi per garantire i requisiti di impermeabilità equivalenti a  $K \leq 1 \cdot 10^{-9}$  m/s per uno spessore  $\geq 1$  m; gli esiti dovranno essere sottoposti al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare”* (Prescrizione A.9).

Alla luce di quanto sopra e, in particolare, della prescrizione A.8 in merito alla *“tecnica di realizzazione della barriera di impermeabilizzazione degli argini perimetrali della colmata”*, la modifica tecnologica deve *“essere presentata e valutata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, prima dell'inizio dei lavori”*.

La presente relazione è stata, quindi, redatta con le seguenti finalità:

- comunicare al MASE (ex MATTM) la nuova scelta tecnologica che si intende adottare per la realizzazione della barriera impermeabile, dando evidenza delle migliorie rispetto alla soluzione individuata nel Progetto Esecutivo;
- confermare che tale scelta non comporta alcuna variazione rispetto ai requisiti relativi all'immorsamento del diaframma nell'orizzonte argilloso impermeabile e alla permeabilità del sistema (in ottemperanza alla Prescrizione A.8);

- confermare integralmente il programma di test preliminari (campo prove) e misure ad opere ultimate per la verifica del rispetto dei requisiti di impermeabilità (in ottemperanza alla Prescrizione A.9); saranno anzi realizzate prove preliminari addizionali per l'ottimizzazione della tecnologia.

La tecnologia e le modalità operative proposte sono descritte nel seguito.

## 2 CARATTERISTICHE DIAFRAMMA E RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI

Si propone la sostituzione della barriera impermeabile perimetrale di progetto, prevista con tecnologia del jet grouting “lamellare” dello spessore finito reso di 30 cm, con analogo conterminazione realizzata con un **diaframma plastico**, realizzato con benna mordente e asportazione del terreno, dello spessore di 40 cm.

Non verranno apportate modifiche al tracciato plano-altimetrico rispetto a quanto approvato e rappresentato in sede di progettazione esecutiva (Fig. 2.1 e Fig. 2.2). In particolare, sarà in ogni caso garantito l'immorsamento di almeno 2 m della barriera perimetrale impermeabile nell'orizzonte argilloso impermeabile, esattamente come prescritto e previsto dal progetto esecutivo appaltato.

Il diaframma sarà realizzato a partire dalla quota arginale (Fig. 2.2), garantendo la saturazione della trincea sommitale in fase di realizzazione. Questa procedura garantirà che la pressione della miscela all'interno dello scavo resti superiore a quella esterna, sostenendo le pareti dello scavo.

L'inizio dei lavori sarà preceduto dalla realizzazione del campo prova, comunque previsto dal progetto esecutivo, e di una serie di piezometri atti a verificare l'eventuale presenza di falde in pressione ed ottimizzare di conseguenza le modalità esecutive.

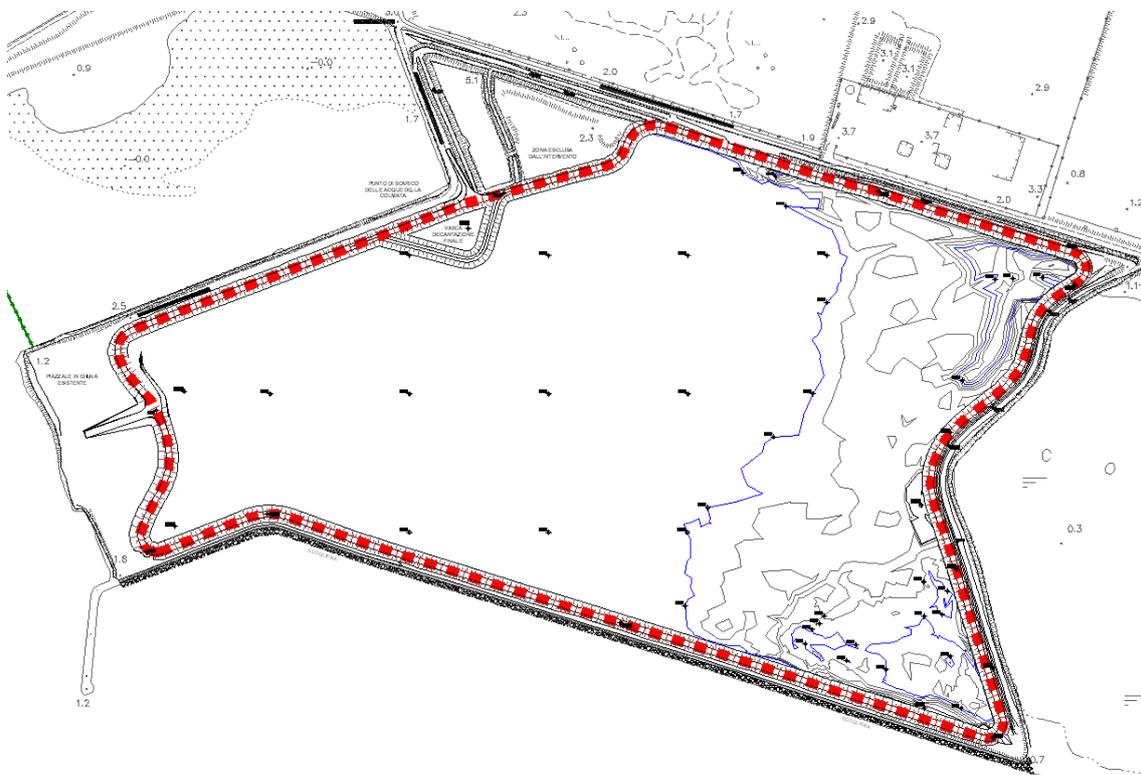


Fig. 2.1 – Tracciato del diaframma previsto nel progetto esecutivo (in rosso)

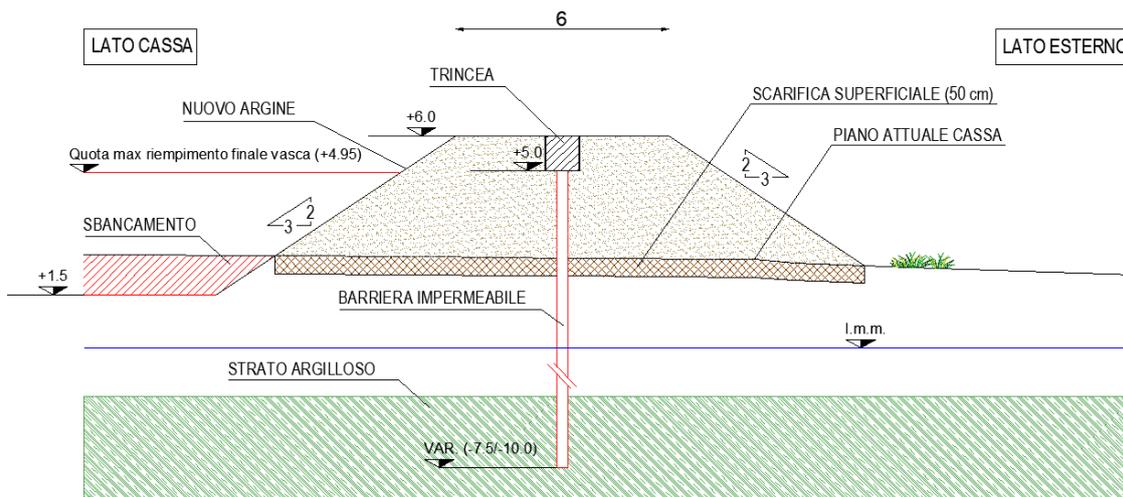


Fig. 2.2 – Sezione tipologica argine cassa di colmata (sezione corrente)

L'innalzamento della quota di sommità della trincea ad una quota prossima al coronamento arginale (+5.5 m) e l'impiego di una miscela di densità opportuna garantirà la stabilità dello scavo anche in presenza di eventuali falde debolmente in pressione, quali quelle potenzialmente presenti nell'area di intervento, entro la profondità di scavo. La presenza di terreno potenzialmente rimaneggiato nel corpo arginale attuale sarà gestita attraverso una adeguata preparazione della superficie di ricarica del corpo arginale stesso e attraverso la compattazione del riporto, peraltro prevista dal progetto esecutivo. La quota di riempimento della trincea di scavo e le caratteristiche della miscela forniscono adeguate garanzie circa il sostegno delle pareti dello scavo.

I maggiori volumi di miscela necessari in relazione all'estrazione di eventuali trovanti saranno forniti dall'Appaltatore senza alcun incremento di costo per la stazione appaltante. Per quanto concerne il materiale di esubero dallo scavo per la realizzazione del diaframma plastico (**per un quantitativo netto di 12.720 m<sup>3</sup>, che potenzialmente potrebbe raggiungere i 15.000 m<sup>3</sup> circa, al lordo di eventuali sovraescavazioni possibili in fase di esecuzione**), l'apporto di quest'ultimo all'interno della colmata incide per alcuni centimetri di spessore, che verranno peraltro compensati dal trattamento di vibroflottazione proposto dall'Appaltatore per il consolidamento dei materiali già presenti all'interno della colmata ("vibro-compaction without replacement").

**Il materiale di risulta dello scavo verrà gestito nell'ambito del cantiere secondo la normativa vigente, previa predisposizione di specifica relazione che verrà inoltrata ad ARPA FVG contenente le informazioni previste dall'art. 24, c. 3, del D.M. 120/2016, ovvero:**

- a) **descrizione dettagliata delle opere da realizzare e delle modalità di scavo;**
- b) **inquadramento ambientale del sito;**

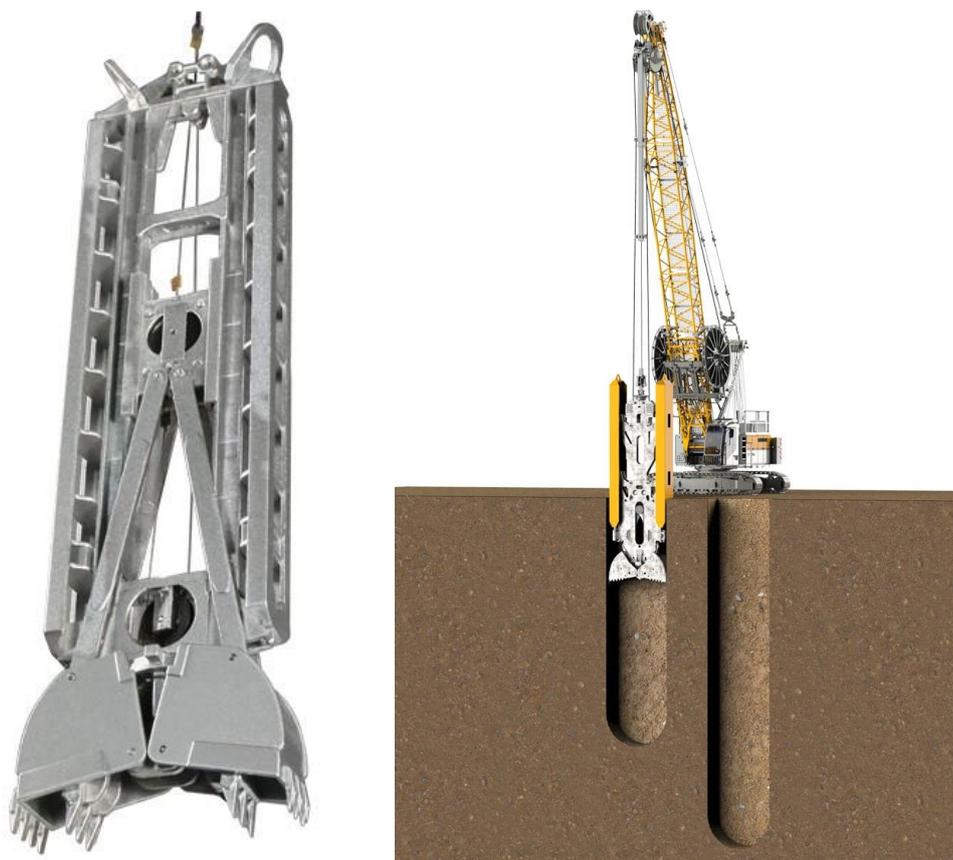
- c) **proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, che verrà eseguita sui cumuli del materiale di risulta, costituito da terreno e miscela plastica (acqua, miscela cementizia e bentonite; cfr. art. 2 c. 1, lett. c) DPR 120/17) per il confronto con le CSC per i siti ad uso commerciale/industriale di cui alla tab.1B, All. 5 Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06;**
- d) **volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;**
- e) **modalità e volumi previsti delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.**

I requisiti della miscela plastica, che verrà realizzata con il medesimo prodotto previsto dal progetto esecutivo, saranno integralmente rispettati (Tab. 2.1). **In questo caso, anzi, il diaframma sarà costituito dalla sola miscela e non da terreno iniettato con miscela. La prestazione idraulica, quindi, sarà nettamente superiore.**

La tecnologia che si intende impiegare per la realizzazione della barriera idraulica è quella del diaframma plastico, nel caso specifico realizzato con benna mordente e asportazione di terreno (Fig. 2.3 e Fig. 2.4). **La tecnologia prevede lo scavo dei pannelli del diaframma utilizzando un fango di perforazione autoindurente, che assolve alla duplice funzione di sostegno delle pareti dello scavo in fase di costruzione e di barriera impermeabile, una volta che la miscela (lasciata nella trincea di scavo) fa presa grazie agli additivi in essa contenuti. Nelle più comuni applicazioni la miscela è costituita da acqua, cemento e bentonite; nella presente applicazione cemento e bentonite sono sostituiti da un prodotto commerciale preconfezionato (Solidur 274®), che garantisce prestazioni superiori in termini di impermeabilità e resistenza meccanica, mantenendo il necessario requisito della plasticità, che garantisce l'assenza di fessurazioni in esercizio.**

TEST	Requisito	Norma di riferimento
Peso specifico della miscela	>1.2 g/cm <sup>3</sup>	Tex-130-E; Test procedure for slurry testing, 2014
Contenuto in sabbia	≤ 2%	
Viscosità Marsh	45÷60 s	ASTM D6910-04 Standard Test Method for Marsh Funnel Viscosity of Clay Construction Slurries
Resistenza a compressione	>100kPa	UNI CEN ISO/TS 17892-8
Deformazione verticale a rottura	>5%	
Permeabilità (miscela a 28 gg)	≤ 5 10 <sup>-10</sup> m/s	DIN 18130 parte I; Geotechnics of Landfill Design and Remedial Works-Technical Recommendations GLR, 1994
Permeabilità (miscela a 90 gg)	≤ 5 10 <sup>-11</sup> m/s	

**Tab. 2.1 – Caratteristiche della miscela plastica autoindurente che verrà impiegata dall'Appaltatore per la realizzazione del diaframma plastico**



*Fig. 2.3 – Benna mordente e modalità di impiego*



*Fig. 2.4 – Macchinario utilizzato per lo scavo*

Il prodotto premiscelato permette di ottenere una produzione di miscela stabile ed omogenea, con tempi di idratazione della bentonite predeterminati e ottimizzati, garantendo nel contempo la piena compatibilità tra cemento, bentonite ed additivi. Andando ad analizzare più nel dettaglio il processo, si possono individuare fasi e criteri di funzionamento del processo:

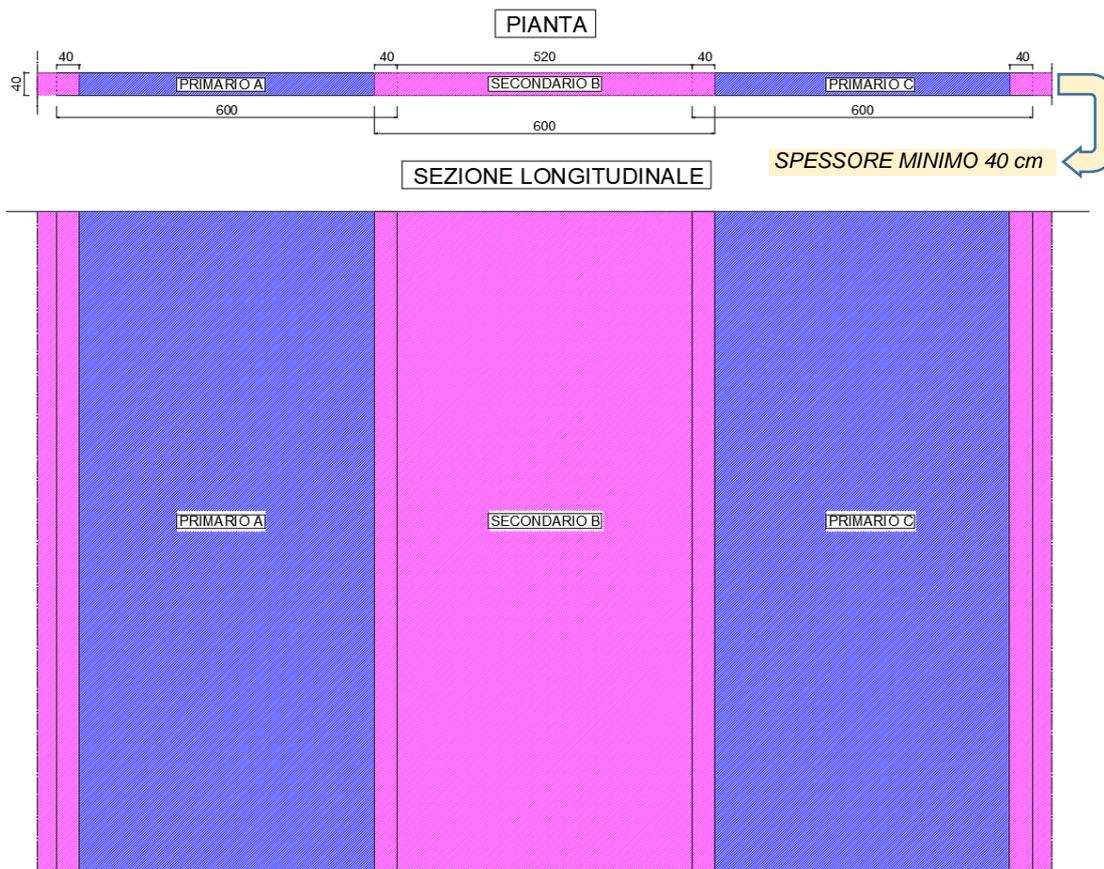
1. In fase di scavo, la miscela additivata con bentonite è in grado di formare un film impermeabile sulla superficie di scavo, sostenendone le pareti grazie alla spinta del fluido, con un peso di volume considerevolmente superiore a quello dell'acqua (si tratta del medesimo principio utilizzato per lo scavo dei diaframmi strutturali e dei pali trivellati).
2. Lo scavo avviene per pannelli primari e secondari: in Fig. 2.5 è rappresentata la pianta e la sezione longitudinale del diaframma, nelle quali sono visibili i pannelli primari (A e C), che vengono scavati per primi, ed un pannello secondario (B), che viene scavato dopo il completamento dei pannelli primari e prima dell'indurimento completo della miscela. La sezione orizzontale della benna ha nel caso specifico una larghezza di 0.4 m (larghezza minima resa del diaframma). Lo scavo del pannello secondario permette di realizzare il giunto con i pannelli primari. La consistenza della miscela permette, in fase di scavo, il controllo continuo della continuità e della profondità raggiunta dal diaframma (normalmente eseguito mediante scandagli); si tratta di una modalità estremamente semplice e diretta, che permette una verifica più efficace rispetto ad altre tecnologie, con le quali si può procedere unicamente mediante carotaggi puntuali o metodi indiretti. La modalità di scavo permette altresì la verifica visiva continua delle caratteristiche litologiche dello strato di immersione della base del diaframma.
3. In fase di scavo, la bentonite agisce da ritardante per la presa del cemento, permettendo alla miscela di mantenere la consistenza ottimale in fase di scavo dei pannelli primari e secondari, ed ottenere quindi la perfetta continuità del diaframma.
4. Al completamento dello scavo, prosegue il processo di indurimento della miscela fino al raggiungimento delle caratteristiche idrauliche e meccaniche di progetto.

In relazione a quanto esposto al punto 1, non risulta quindi necessario ricorrere ad alcuna opera provvisoria addizionale per il sostegno dello scavo, né a cassetture.

In relazione a quanto esposto al punto 4, si specifica che i pannelli del diaframma plastico, con il relativo spessore, garantiscono il rispetto del requisito di cui alla prescrizione A.8 richiamata in premessa, cioè l'equivalenza ad uno strato di materiale naturale dello spessore di 1 m con coefficiente di permeabilità  $K \leq 1 \cdot 10^{-9}$  m/s (con un fattore di sicurezza pari a circa un ordine di grandezza), senza necessità di aggiungere geomembrane o altri geosintetici. Al completamento del processo di indurimento, le caratteristiche meccaniche della miscela plastica (cfr. Tab. 2.1) sono tali da non pregiudicare la stabilità del rilevato, fornendo anzi un contributo resistente, che tuttavia, a favore di sicurezza, non è stato considerato nelle verifiche geotecniche (elab. D2 del Progetto Esecutivo).

Si fa infine presente che al diaframma non viene attribuita alcuna funzione statica e che le verifiche geotecniche considerano il regime idraulico che verrà a crearsi a seguito della realizzazione del diaframma impermeabile, in assenza di drenaggi o altri dispositivi che riducano le pressioni neutrali a ridosso dello stesso. Per quanto tali sistemi siano previsti all'interno della cassa di colmata, con diversa finalità, la ridotta permeabilità del materiale refluito ed i tempi effettivi di drenaggio/consolidazione sono tali da non ritenere di dover considerare l'eventuale beneficio prodotto nelle condizioni di verifica.

Il diaframma plastico verrà realizzato mediante l'impiego di benne mordenti della larghezza di 40 cm, installate su perforatrici idrauliche. Per la realizzazione della barriera verranno impiegati contemporaneamente due gruppi di lavoro con direzione da Est verso Ovest e partenza dalla mezzeria dell'argine ZSC, in maniera tale da velocizzare l'esecuzione dell'intervento ed anticipare il collaudo del diaframma. La realizzazione del diaframma plastico avverrà per pannelli primari e secondari di spessore 40 cm e larghezza 6 m, scavati e realizzati alternativamente, secondo lo schema proposto nella successiva Fig. 2.5. I pannelli secondari, detti di saldatura, saranno realizzati prevedendo una sovrapposizione con quelli precedentemente eseguiti di almeno 40 cm. Tale tecnologia consente di ottimizzare la realizzazione della barriera, garantendo buone tolleranze realizzative ( $\pm 3$  cm sulla posizione planimetrica dell'asse del diaframma,  $\pm 5$  cm sulla quota di testa diaframma,  $\pm 0.8\%$  sia sulla verticalità assoluta che sulla complanarità dei giunti). La miscela sarà controllata all'impianto di confezionamento, incrementando ulteriormente il monitoraggio delle lavorazioni, con prelievo e invio al laboratorio di n° 3 campioni di miscela ogni 250 m<sup>3</sup>.



LARGHEZZA PANNELLI PRIMARI E SECONDARI 600 CM - SOVRAPPOSIZIONE TRA PRIMARI E SECONDARI 40 CM

**Fig. 2.5 – Schematizzazione modalità esecutive dei pannelli del diaframma plastico con spessore minimo di 40 cm: pianta e sezione longitudinale dello scavo con pannelli primari (A/C) e secondari (B)**

Sarà, inoltre, previsto il controllo in tempo reale dell'esecuzione dell'opera, con restituzione in continuo e registrazione automatica dei seguenti parametri: profondità di scavo, deviazione longitudinale e trasversale del pannello e rotazione attorno all'asse verticale del pannello. In tal modo risulta possibile intervenire durante l'esecuzione per correggere in real-time eventuali sfasature del pannello.

Fatto salvo l'incremento della frequenza di campionamento delle miscele, vengono quindi integralmente confermate tutte le specifiche relative al campo prove, al monitoraggio delle lavorazioni, alla verifica della barriera realizzata e, in generale, tutto quanto richiesto in relazione all'ottemperanza alla prescrizione A.9 del Decreto VIA.

La tecnologia del diaframma plastico proposta garantisce la continuità della parete e lo spessore minimo della barriera (cm 40 anziché cm 30).

A parità di miscela plastica preconfezionata impiegata nelle due soluzioni confrontate, la permeabilità del diaframma plastico risulta nettamente inferiore rispetto a quella assicurata dalla barriera realizzata con la tecnologia del jet lamellare, dove la stessa miscela viene utilizzata per migliorare le caratteristiche del terreno in sito.

### 3 CONCLUSIONI

La proposta di modifica tecnologica presentata non influisce su alcuno degli aspetti oggetto della verifica di ottemperanza (predisposta ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 relativa al progetto "Lavori di approfondimento del canale di accesso e del bacino di evoluzione del Porto di Monfalcone") alle prescrizioni di cui al Decreto n. 167 del 6/8/2015 dell'allora Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, fatto salvo quanto inerente la comunicazione della tecnologia prescelta per la realizzazione del diaframma.

Le prescrizioni restano ottemperate, con le medesime modalità previste nella relazione di ottemperanza inviata con nota del 31/07/2018 (Prot. DVA-2018-17794 del MATTM) e successivamente integrata con nota del 09/11/2018 (Prot. DVA-2018-25229 del MATTM). La verifica di ottemperanza alla prescrizione A.9 verrà completata, come previsto, dopo l'esecuzione della barriera di impermeabilizzazione degli argini perimetrali della colmata, in esito alle verifiche della stessa barriera, condotte secondo le modalità già presentate (che non sono oggetto di modifica).

Quanto descritto nei precedenti paragrafi permette di affermare che la proposta di modifica della tecnologia e delle modalità operative complessive che si intendono impiegare per la realizzazione della barriera impermeabile costituiscono oggettivamente una miglioria di cui la stazione appaltante intende avvalersi nell'esecuzione dei lavori, previa condivisione con il MASE circa il mantenimento dei requisiti previsti dalla verifica di ottemperanza alle prescrizioni VIA cui i lavori sono soggetti.