

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
DEL SOTTOPASSO DI CONCA FALLATA
IN COMUNE DI MILANO [MI-E-788]**

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione:

R06

Descrizione:

**PIANO DI MANUTENZIONE
(Revisione Febbraio 2014)**

Progettista:

Prof. Ing. Luigi Natale

Responsabile del procedimento:

Dott. Ing. Gaetano La Montagna

FEBBRAIO 2014

INDICE

1. INTRODUZIONE	2
2. MANUTENZIONE ORDINARIA - PULIZIA PERIODICA DELLE BOTTI A SIFONE	3
2.1 MOVIMENTAZIONE DEI PANCONI	7
3. MANUTENZIONE STRAORDINARIA –PRIMO SPURGO DELLE BOTTI A SIFONE	8

1. INTRODUZIONE

Il piano di manutenzione e gestione delle opere considera separatamente i seguenti due elementi:

- Manutenzione Ordinaria: pulizia delle botti a sifone di Conca Fallata, da eseguire periodicamente da parte dell'ente manutentore al termine dei lavori in progetto;
- Manutenzione Straordinaria: primo spurgo delle botti, previsto nella presente perizia progettuale e consistente nei lavori di rimozione e conferimento a discarica dei detriti depositati nelle botti a sifone.

Poiché il tempo impiegato dalle onde di piena del Deviatore e dell'Olona per giungere a Conca Fallata sono valutabili in:

- a) **Deviatore Olona: poco meno di 60 minuti provenendo da Vighignolo,**
- b) **Fiume Olona: circa 120 minuti provenendo da Pero.**

il Direttore di Cantiere deve mantenersi in contatto con il Responsabile della Sala operativa dell'Ufficio informatico dell'Area Qualità dell'Ambiente ed Energia della Provincia di Milano per essere avvertito della manovra delle paratoie con anticipo sufficiente alla messa in sicurezza degli uomini e dei mezzi operanti nel cantiere.

Il collegamento con il responsabile del monitoraggio della rete idrografica milanese - attualmente Ufficio informatico dell'Area Qualità dell'Ambiente ed Energia della Provincia di Milano – sarà tenuto secondo le modalità descritte in Allegato 3 di R07 – Piano di sicurezza e coordinamento (Revisione Febbraio 2014).

2. MANUTENZIONE ORDINARIA – PULIZIA PERIODICA DELLE BOTTI A SIFONE

La posa e rimozione dei panconi per la messa in asciutto di ciascuna singola botte a sifone richiedono una procedura di operazioni coordinate, come viene specificato qui di seguito.

L'apertura del cantiere potrà avvenire solo dopo che sarà stato comunicato al Direttore dei Lavori che la richiesta chiusura delle paratoie di imbocco del Canale Deviatore a Vighignolo è stata eseguita.

La chiusura della botte a sifone procederà chiudendo dapprima l'accesso di monte e quindi lo sbocco di valle. La rimozione della panconatura procederà al contrario: dapprima sarà rimossa la panconatura di valle e quindi quella di monte.

Gli elementi di panconatura a "porta vinciana" saranno posati e/o rimossi quando il tirante idrico nel canale non supera $h = 50\text{cm}$ al fine di :

- consentire al personale incaricato di scendere in condizioni di sicurezza sul fondo del canale a controllare il corretto svolgimento delle operazioni;
- realizzare una piccola tura in sacchetti di sabbia a protezione delle operazioni di pulizia del fondo e varo dei panconi;
- facilitare le operazioni di pulizia della soglia di appoggio del primo pancone;
- ridurre la spinta della corrente sul pancone durante la posa e/o la rimozione.

La sequenza delle operazioni di pulizia è la seguente:

1. posizionamento dell'autogrù sulla piazzola di lavoro, prelievo degli elementi pancone richiesti dall'area di stoccaggio e loro trasporto e posa sulla piazzola;
2. pulizia con idrogetto dei gargami e del piano di appoggio dei panconi;
3. aggancio del pancone all'autogrù mediante cavi dotati di ganci da inserire nelle apposite asole dell'elemento pancone. Il ridotto peso dell'elemento pancone evita l'uso di una trave pescatrice e facilita l'intervento manuale degli operatori per il suo corretto posizionamento;
4. sollevamento del primo elemento e sua calata all'interno del gargami;
5. appoggio della testa dell'elemento contro il pilastrino di guida infisso sul fondo del canale: l'operazione sarà guidata tramite un cavo da una squadra di operatori scesi nel canale;
6. posizionato il primo elemento, seguirà la posa del secondo elemento a costituire la prima fila di panconatura;
7. posata la prima fila di panconatura che svolgendosi in acqua sarà più lenta in quanto deve consentire il completo allegamento della trave cava a contrasto della spinta di galleggiamento, saranno posati gli elementi di pancone della seconda, della terza e della quarta fila. I panconi saranno posati fuori acqua se il livello nel canale deviatore si mantiene ad $h = 50\text{ (cm)}$. Le modalità di posa seguiranno la procedura indicata ai punti da 3 a 6;
8. gli interstizi tra i panconi saranno sigillati con silicone, o mastice equivalente, per minimizzare il trafileamento d'acqua;
9. conclusa la posa dei panconi l'autogrù si sposterà alla piazzola di valle sulla quale saranno preventivamente depositati gli elementi necessari per la chiusura dello sbocco di valle;
10. seguendo la procedura delineata ai punti da 2 a 7 sarà completata la chiusura dello sbocco di valle della botte a sifone;

11. la zona interclusa tra le panconature sarà messa all'asciutto emungendo l'acqua con una pompa sommersa trasportabile dotata di generatore autonomo di energia. La pompa o le pompe da destinarsi allo scopo dovranno avere una complessiva portata di sollevamento $Q = 100$ (l/s) con una prevalenza di almeno $\Delta h = 10.00$ (m). Il volume d'acqua contenuto nella zona interclusa tra i panconi della:

- botte vecchia è stimato pari a $V_{ad} = 2100$ (m³),
- botte nuova è stimato pari a $V_{as} = 4900$ (m³).

Il tempo di completo svuotamento delle canne sarà:

- $t_d = 6$ ore circa per la botte vecchia,
- $t_s = 14$ ore circa per la botte nuova;

Le elettropompe dovranno essere mantenute **sempre a disposizione per tutta la durata del cantiere 24 ore al giorno** anche al fine di svuotare l'area di lavoro allagata da un evento di piena che determini il sormonto dello sbarramento realizzato con i panconi vinciani.

Al calare della piena che abbia eventualmente interessato l'area del cantiere, questa deve essere prontamente svuotata per pompaggio per evitare che i panconi siano sollecitati da carico "rovescio".

IMPORTANTE: si rammenta che il sistema di panconatura è dimensionato per sopportare un carico idrostatico rovescio corrispondente alla differenza "negativa" tra la quota idrica di valle, corrispondente all'area del cantiere, e quella di monte, corrispondente al Canale Deviatore, **non superiore a 80cm**;

12. allontanata l'autogrù, le operazioni di pulizia avverranno mediante un escavatore che opererà dalla sponda e calerà sul fondo del canale un miniescavatore e una minipala, che asporteranno il materiale e lo accumuleranno in prossimità della sponda in un punto di stoccaggio all'asciutto e lo lasceranno per il tempo necessario a spurgarlo dell'acqua contenuta negli interstizi;
13. il materiale accumulato sarà successivamente recuperato dall'escavatore posto sulla sponda e caricato su un cassone a tenuta stagna autotrasportato e conferito in discarica (figura 1);
14. poiché l'altezza delle canne della botte vecchia è $h = 2.00$ (m), la pulizia dovrà procedere sia da monte che da valle integrando il lavoro svolto dalla minipala con attività manuale;
15. sarà mantenuto attivo un sistema di aggettamento dell'acqua che si accumulasse nella zona del cantiere per trafilamento o per caduta di pioggia o per altro, onde mantenere all'asciutto il fondo delle botti a sifone;
16. conclusi i lavori di spurgo, i panconi saranno rimossi seguendo la procedura operativa ai punti da 7 a 3;
17. dopo la rimozione, gli elementi pancone saranno lavati e riparati, ove necessario, e quindi riportati nelle aree di deposito.

Per la sicurezza del cantiere e la efficiente organizzazione dei lavori di spurgo, il Direttore dei Lavori dovrà mantenersi in contatto con il Servizio di preannuncio delle piene della Protezione Civile Regionale e la sala di gestione del sistema idraulico attualmente gestito dalla Provincia di Milano. In base alle informazioni ricevute la direzione lavori deciderà la eventuale sospensione delle attività di cantiere.

La pulizia periodica delle botti a sifone è prevista:

- con frequenza semestrale per la rimozione dei detriti galleggianti in assenza di impianti sgrigliatori a monte e, successivamente con frequenza di una volta ogni 1 o 2 anni;
- con frequenza biennale per la rimozione dei detriti depositati sul fondo delle botti a sifone. In situazione ordinaria si procederà con la pulizia alternata delle botti a sifone ossia: due anni dopo l'entrata in funzione delle opere in progetto si procederà alla pulizia della botte a sifone di sinistra e dopo due anni si procederà alla pulizia della botte a sifone di destra e così via alternativamente.

Constatata la eventuale riduzione dei detriti in arrivo alle botti a sifone, i periodi di intervento saranno adeguatamente dilazionati.

In ogni caso, la facilità di posa/rimozione dei panconi "a porta vinciana" rende economiche anche le frequenti chiusure delle bocche per la rimozione di detriti di ogni genere.

Le periodiche operazioni di pulizia delle botti dovranno prevedere una durata contrattuale non inferiore ai 21 giorni nel caso di intervento di pulizia di entrambe le botti a sifone, come risulta dal seguente cronoprogramma sottostante, il quale definisce anche la durata delle operazioni sulle singole botti.

fase di lavoro	giorni lavorativi	
Varo panconi "vinciani" monte e valle canna destra	2	
Pulizia canale e botte a sifone destra	5	
Levata dei panconi "vinciani" valle e monte canna destra	1	
Durata dei lavori sulla botte a sifone di destra		8
Varo panconi "vinciani" monte e valle canna sinistra	3	
Pulizia canale e botte a sifone sinistra	6	
Levata dei panconi "vinciani" valle e monte canna sinistra	1	
Durata dei lavori sulla botte a sifone di sinistra		10
Totale giorni lavorativi		18
Giorni contrattuali richiesti		
Pulizia solo botte destra		10
Pulizia solo botte sinistra		12
Pulizia entrambe le botti		21

Il calcolo statistico illustrato nella R04 – Relazione Idraulica mostra che **è possibile avere un allagamento durante il periodo di apertura del cantiere se questo non si svolge nel periodo gennaio - marzo**

Per tale ragione è consigliabile programmare i lavori di spurgo di ognuna delle due botti a sifone sulla scorta delle previsioni meteorologiche.



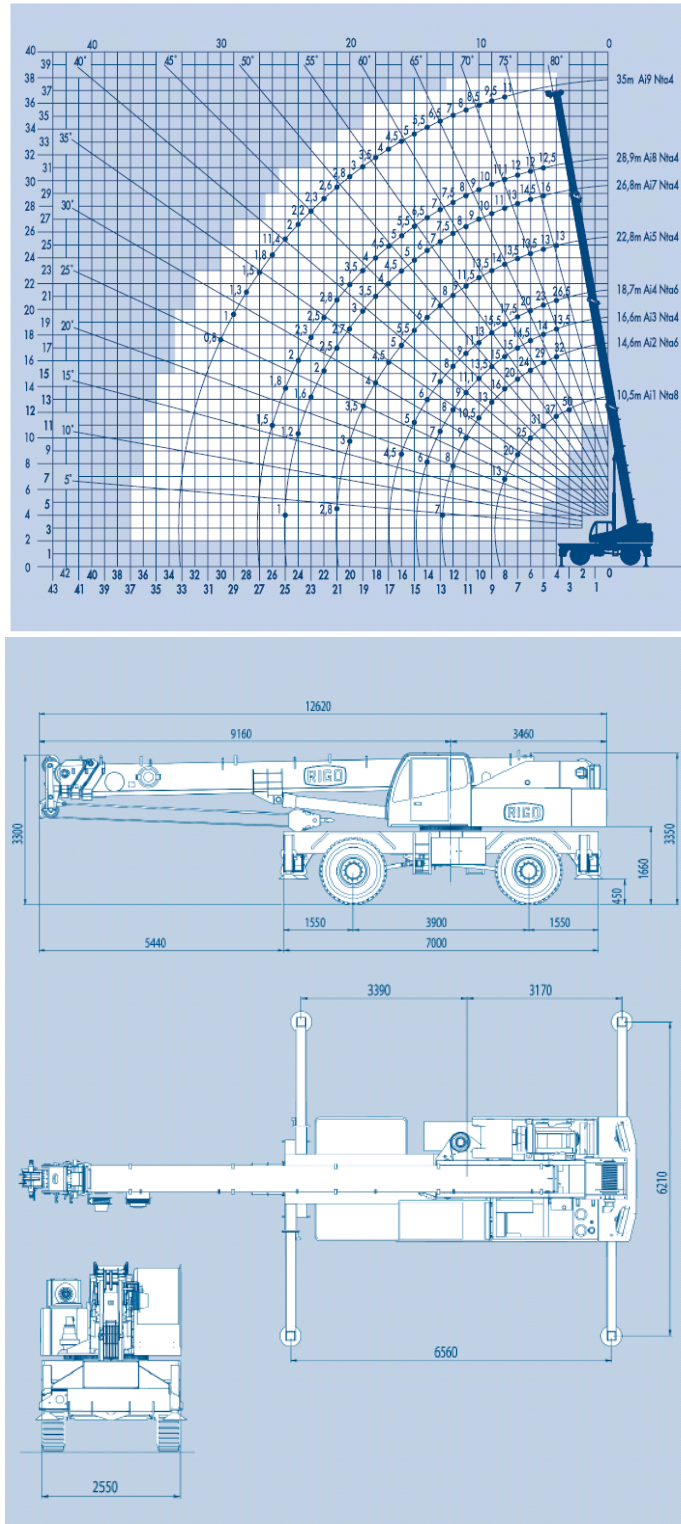
Figura 1 – raccolta del materiale accumulato in prossimità della sponda e carico su autocarro

2.1 MOVIMENTAZIONE DEI PANCONI

Il peso dei panconi più lunghi è pari a $P_p = 880$ (kg) circa.

I panconi a porta vinciiana saranno prelevati dal deposito, sollevati e calati nel canale per mezzo di una autogrù che abbia portata $P \geq 1000$ (kg) per un braccio $B = 21.00$ (m).

Per la scelta del mezzo meccanico ci si può riferire ad abachi simili a quello sottostante riferito alle autogrù tipo Rigo RT500.



3. MANUTENZIONE STRAORDINARIA –PRIMO SPURGO DELLE BOTTI A SIFONE

Il primo spurgo delle botti sarà eseguito contestualmente ai lavori di realizzazione:

- dei gargami e della soglia di fondo a monte e a valle della botte a sifone a destra (botte vecchia)
- della soglia di fondo a monte e a valle della botte a sifone a sinistra (botte nuova.).

L'apertura del cantiere potrà avvenire solo dopo che:

- **le paratoie di imbocco del Canale Deviatore a Vighignolo saranno state chiuse.**
- **la tura provvisoria di sbarramento del fiume Olona al nodo idraulico Olona 2 sarà stata completata,**

secondo la procedura descritta nell'elaborato R07 – Piano di Sicurezza e Coordinamento.

In questa fase dovranno essere predisposte idonee ture di monte e di valle per la messa in asciutto della zona del cantiere, che saranno realizzate con la formazione di rilevati aventi idonee caratteristiche di impermeabilità e di altezza non inferiore a 2.00 m.

Poiché, a causa dell'intasamento delle canne, la botte di destra non ha attualmente sufficiente capacità di deflusso, i lavori inizieranno con l'intervento di sistemazione di questa botte e la contemporanea rimozione del detrito in essa depositato.

Conclusi i lavori sulla canna destra, inizierà l'intervento con rimozione dei detriti sulla nuova botte in sponda sinistra.

Per valutare l'onere economico della rimozione del materiale sono stati stimati i volumi di deposito dentro e intorno alle botti a sifone.

Estrapolando dai rilievi appositamente eseguiti, anche con l'aiuto di foto da terra e foto aeree, sono stati ricostruiti i diagrammi di massa del deposito. Il deposito accumulato all'interno delle botti, inaccessibili all'ispezione, è stato stimato ritenendo, indicativamente, che la sezione liquida nel tratto in pressione fosse della stessa entità della sezione liquida all'ingresso della botte in condizioni di portata ordinaria.

Questi diagrammi sono riportati in tavola G07, insieme con i profili e le sezioni rilevate.

La stima finale è risultata:

- volume di detrito depositato nella e intorno alla botte sifone vecchia $V_d = 1650 \text{ (m}^3\text{)}$;
- volume di detrito depositato nella e intorno alla botte sifone nuova $V_s = 4350 \text{ (m}^3\text{)}$.

per complessivi $V_T = 6000 \text{ (m}^3\text{)}$ da rimuovere.

Il volume d'acqua da pompare è stimato pari a:

- botte vecchia $V_{ad} = 2100 - 0.7 * 1650 = 945 \text{ (m}^3\text{)}$,
- botte nuova è stimato pari a $V_{as} = 4900 - 0.7 * 4350 = 1750 \text{ (m}^3\text{)}$.

Il calcolo del volume d'acqua considera una porosità dell'inerte depositato sul fondo pari al 30%. Il tempo di svuotamento con una pompa della capacità $Q = 0.050 \text{ m}^3/\text{s}$ sarà:

- $t_d = 5$ ore circa per la botte vecchia,
- $t_s = 10$ ore circa per la botte nuova.

La portata in arrivo alle botti a sifone è inferiore a $Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$ per la maggior parte dell'anno, con lunghi periodi di portata inferiore a $Q = 10 \text{ m}^3/\text{s}$: ciò consente di installare e mantenere il cantiere in condizioni di adeguata sicurezza.

Il tempo necessario per la prima operazione di pulizia delle botti è stimato in 80 giorni contrattuali (circa 60 giorni lavorativi), ricompresi nel più ampio intervallo temporale di esecuzione delle opere in appalto.

Il cronoprogramma dei lavori è presentato nell'elaborato R11.