



CONSORZIO DI BONIFICA VENETO ORIENTALE

Portogruaro - San Donà di Piave

**PAR FSC 2007/2013 – ASSE PRIORITARIO 2 – DIFESA DEL SUOLO - LINEA DI INTERVENTO 2.1 –
INTERVENTI DI DIFESA DEL SUOLO - POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO VALLE TAGLI PER ADEGUARE
LA CAPACITÀ DI SOLLEVAMENTO IDROVORO AL DI FUORI DEL SISTEMA BRIAN**

CODICE INTERVENTO VE2AP087

Progetto Esecutivo 18.09.2015 - D.G.R. N.172 del 31.05.2016

C.U.P. C51E14000230006 - Codice Master: 1057

**RELAZIONE RELATIVA AI FLUSSI IDRODINAMICI DELL'IMPIANTO CON 5 POMPE IN
FUNZIONE E VALUTAZIONE DELL'IDONEITÀ DELL'INSTALLAZIONE RIFERITA
ALL'INFLUENZA SULLE POMPE ESISTENTI**

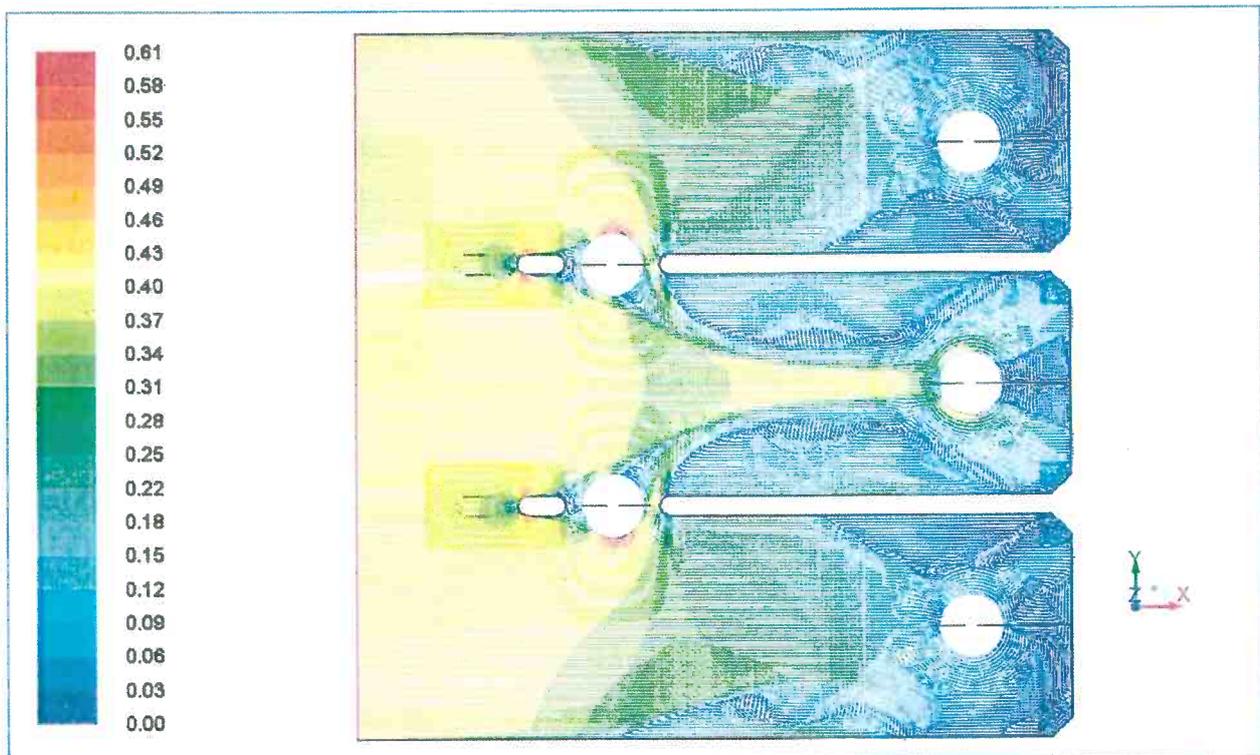


PREMESSA

Le strutture per l'aspirazione delle tre elicotombe $Q=6.000$ l/s erano costituite da:

- tre vasche di aspirazione larghezza m 5,65 – 5,70 – 5,65 separate da due setti spessore cm 50 lunghezza m 14,50 con prospetto anteriore inclinato in andamento e continuità con griglie, platea a quota (2,00)
- soletta rompivortici a quota (4,00)-(4,20), spessore cm 20, idrocono inferiore con asse (asse pompa) a m 2,50 dalla parete di fondo e sommità a quota (3,00) coincidente con la quota inferiore della campana della pompa avente diametro di m 2,40.

La soluzione adottata ha comportato l'inserimento delle due nuove elettropompe in corrispondenza e a cavallo dei due setti divisorii (con apertura di m 2,30) di cui sopra secondo il modello indicato (pag. 4 di 49). È stata sviluppata simulazione a seguito della quale è stato previsto per le pompe esistenti l'installazione di "speroni" a tergo delle stesse fino alla quota di massimo asciugamento (5,50) per impedire flussi in rotazione attorno alla pompa con un significativo miglioramento della situazione preesistente già positiva.



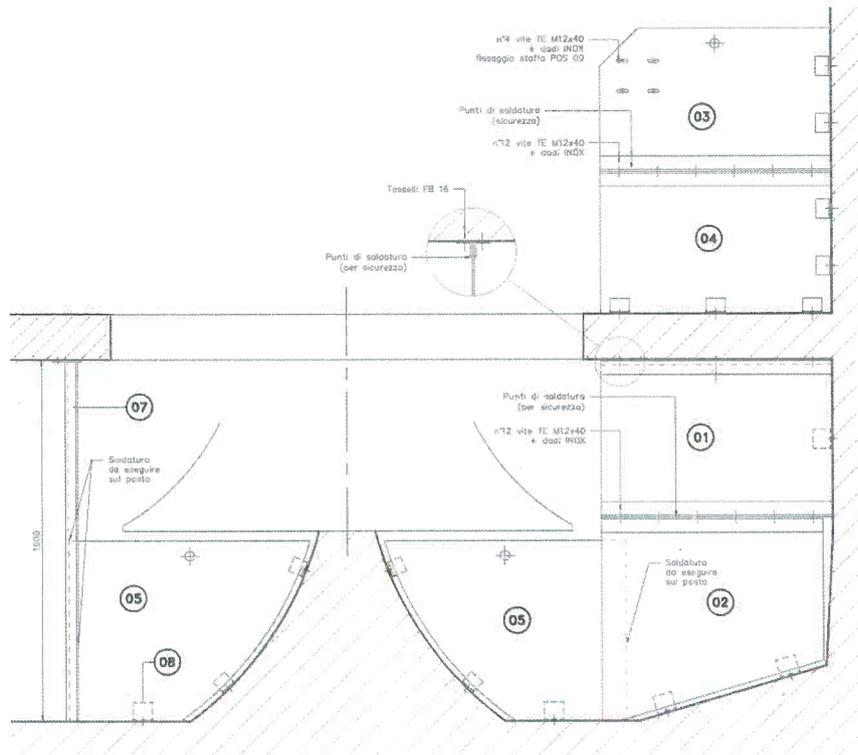
300s

In fase esecutiva MISA ha ulteriormente migliorato la situazione delle pompe esistenti inserendo divisorio radiale in proseguimento del divisorio "sperone" dell'idrocono anche sulla fronte pompe.

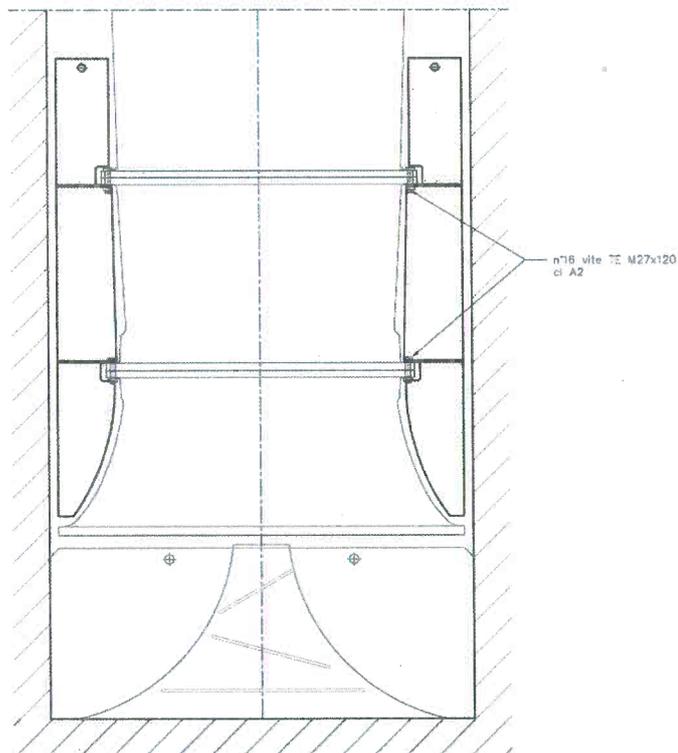
Per le nuove pompe, su proposta del sottoscritto, esaminando le simulazioni dei flussi per le nuove pompe oltre ad adottare il divisorio radiale in proseguimento dell'idrocono fino ad ancorarsi alle pareti del setto in c.a., MISA ha realizzato in proseguimento in senso verticale due divisorii "ali" ancorate alla pompa che chiudendo del tutto, fino a quota (6,00) circa, la finestra aperta sui setti impediscono



qualsiasi possibilità di flussi in corrispondenza della pompa attorno alla stessa e tra vasca e vasca, evidenziate dalla modellazione sul retro pompe 4 e 5 verso la pompa 2.



Setti su pompe esistenti



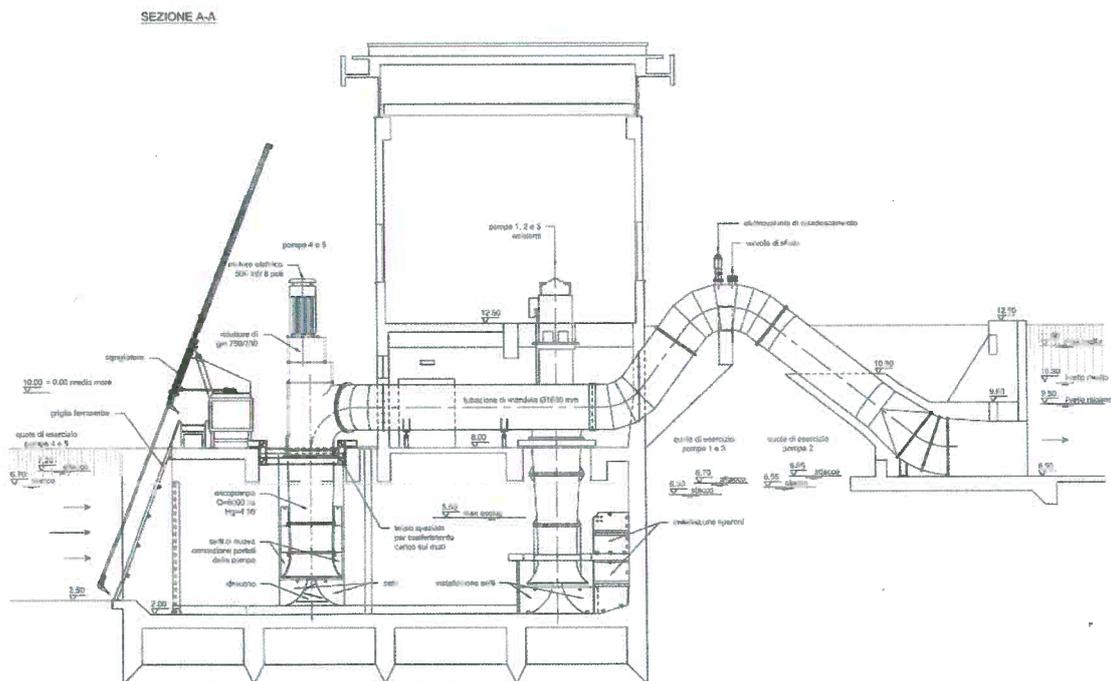
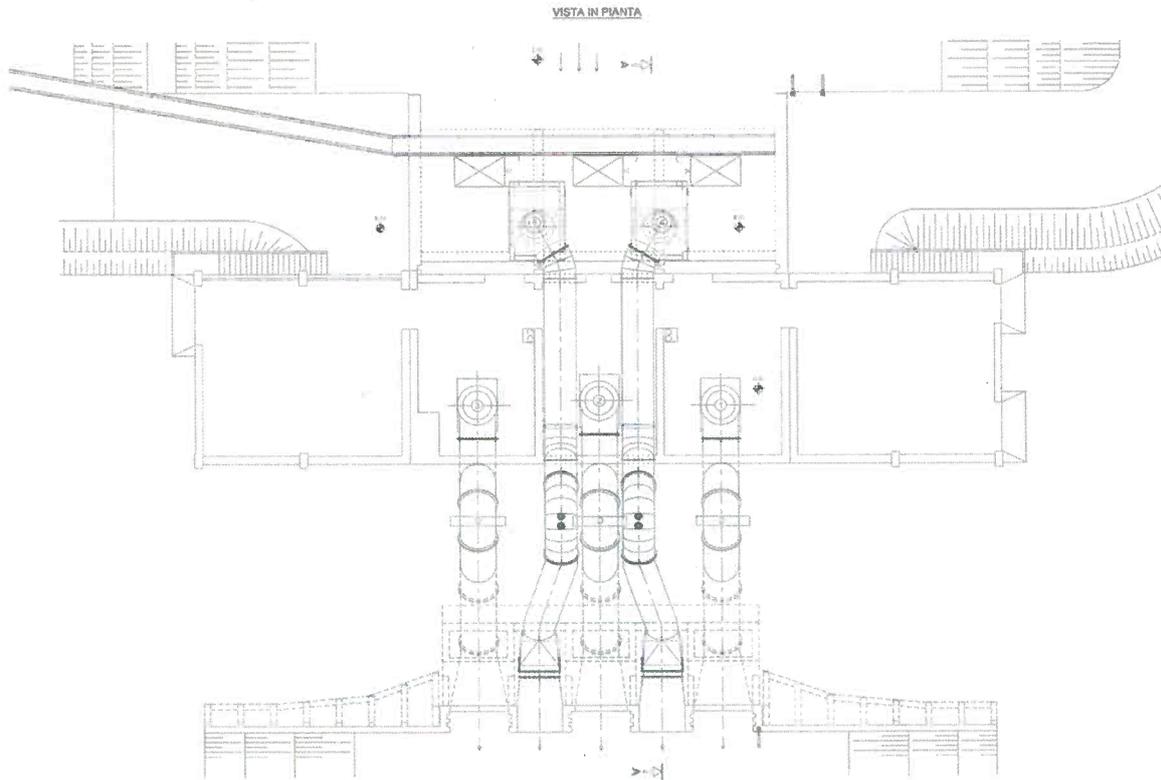
Setti su nuove pompe



CONSORZIO DI BONIFICA VENETO ORIENTALE

Portogruaro - San Donà di Piave

Per quanto riguarda le opere civili è stata apportata variazione costruttiva rispetto al modello dei flussi idrodinamici con il prolungamento dei setti divisori verso monte, per sostegno all'ampliamento della soletta, con testa verticale sagomata a semicerchio; variazione da considerarsi positiva per raddrizzare i flussi verso le pompe dopo le deviazioni conseguenti all'incontro con i setti, assieme allo spostamento verso monte delle griglie con allontanamento dell'eventuale "disturbo" dei flussi rappresentato dalle griglie stesse.

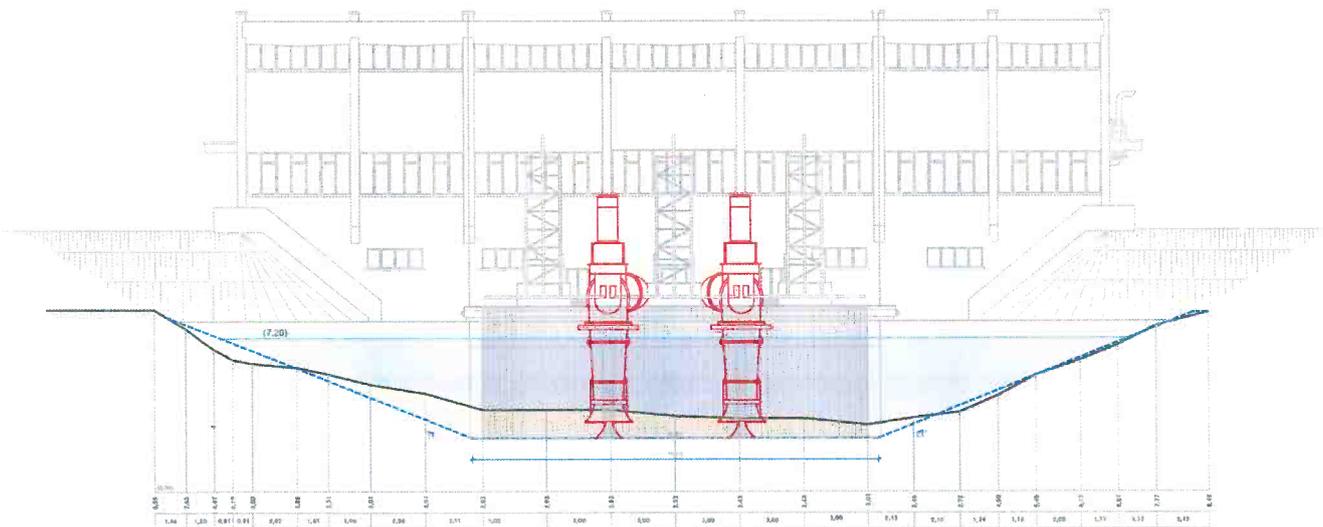




Per contro il rilievo di aprile scorso della sezione di aspirazione in aderenza alle griglie ha evidenziato il riformarsi di deposito di materiale terroso sul lato sinistro, deposito dovuto alla conformazione del bacino assunta a seguito dell'esercizio pregresso con priorità di funzionamento delle pompe 2 e 3, con riduzione della sezione liquida della vasca di sinistra rispetto a quella di destra. Si tratta di penalizzazione destinata a ridursi a seguito della nuova priorità assegnata pompe 1 e 3, rispettose della simmetria d'impianto, e di un'eventuale risagomatura del canale di arrivo.

Peraltro l'asimmetria delle sezioni liquide di monte comporta un disequilibrio tra alimentazione sul lato destro e sul lato sinistro in particolare della pompa 4, evidenziata dai flussi "spia" in senso ortogonale visibili al di sopra di quota (6,00) sommità delle "ali" portate dalla pompa stessa e confermata dai rendimenti inferiori della P4 rispetto alla P5 di cui alla relativa relazione.

SEZIONE



Alle quote di funzionamento più depresse di prova e funzionando, al solo fine di testare la validità dell'ipotesi, nella maniera più "asimmetrica" possibile con funzionamento delle sole pompe di sinistra, P1 e P4, i flussi "spia" si accentuano e si avverte un aumento della rumorosità della P4 con qualche "battito" meccanico aperiodico e un leggero aumento delle vibrazioni; si tratta ad avviso dello scrivente di manifestazione di natura meccanica dovuto al disequilibrio di alimentazione anzidetto (si tratta delle vibrazioni e rumorosità dello stesso tipo, ma con dimensioni molto ridotte, di quelle verificatesi in fase di prove iniziali con problemi di lubrificazione delle bronzine dell'asse pompa, problemi poi risolti).

Si sono potute realizzare quattro prove con cinque pompe in funzione contemporaneamente di cui si dà sommaria descrizione tenendo presente che il livello previsto per l'attivazione contemporanee in progetto è (7,20)

Prova del 14 aprile 2018

Funzionamento con livello esterno a regime (6,80), presenza di erbe (per sgrigliatori ancora non funzionanti), salto in corrispondenza griglie cm 10-15.



Vengono provate diverse sequenze di funzionamento avviando ciascuna pompa con 5 minuti di intervallo per superare il transitorio iniziale. Le varie sequenze confermano che le condizioni di peggior funzionamento sono quelle asimmetriche con funzionamento prevalente in sinistra P1 e P4.

Non si verificano vortici e, nemmeno in condizioni di basso livello, disimmietrie di alimentazione evidenziate dai flussi-spia sempre perpendicolari ai flussi principali.

Comunque in entrambe le sequenze avviate all'entrata a regime della pompa centrale i flussi-spia perpendicolari scompaiono, la rumorosità diminuisce, le vibrazioni si riducono ulteriormente e l'impianto funziona complessivamente perfettamente pur a quote basse (6,70) per il funzionamento con 5 pompe.

Per le pompe esistenti i flussi superficiali in prossimità delle stesse non sono percepibili visivamente, al di fuori della soletta rompivortici sono longitudinali alla vasca.

Prova del 4 maggio 2018

Funzionamento con sequenze come sopra ma con livelli più alti di circa 20 cm. Si confermano le osservazioni di cui sopra con flussi-spia trasversali in funzionamento asimmetrico di test con P1 e P4 in moto e corrispondente maggiore rumorosità e vibrazione di P4 che si riducono funzionamento di P2.

Con il funzionamento a 5 pompe si azzerà tutto e le condizioni di funzionamento d'impianto sono ottimali.

Prova dell' 11 maggio 2018

Effettuata alla presenza di MISA e del Collaudatore, livello a (7,20) condizioni di funzionamento di progetto per P4 e P5. Durante le varie sequenze di prova si riscontra funzionamento buono anche nelle condizioni di test asimmetriche con riduzione al minimo dei flussi-spia trasversali e condizioni di rumorosità e di vibrazioni buone anche per la P4 confermata da rilievi con vibrometro.

Il funzionamento di tutte e cinque le pompe in contemporanea si conferma ottimale.

Prova del 26 maggio 2018

In occasione del Festival della Bonifica, approfittando dell'onere di potenza elettrica massima mensile di maggio già sostenuto, si è effettuato un'ulteriore prova aperta al pubblico del funzionamento contemporaneo delle cinque pompe con livello portato a (7,25).

Il funzionamento con cinque pompe a tali quota conferma ulteriormente la validità della soluzione adottata con flussi esclusivamente longitudinali, senza dislivello in corrispondenza della griglia, rumorosità e vibrazioni al minimo per tutte e cinque le pompe ed in particolare per le esistenti e per quella centrale che, all'appoggio della mano, non trasmette alcuna vibrazione.

OSSERVAZIONI

Da quanto sopra si conferma, ovviamente, che il miglior funzionamento è quello con simmetria d'impianto.

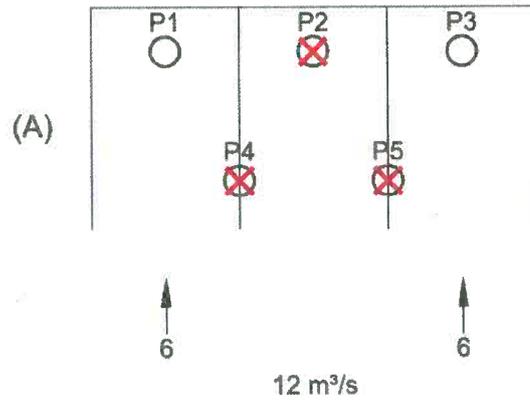
Dagli schemi semplificati seguenti derivati dai modelli e dall'osservazione dei flussi in loco, è comprensibile la situazione di miglior efficienza del funzionamento con cinque pompe rispetto al funzionamento, pur simmetrico con quattro pompe.

Assumendo infatti la simmetria di alimentazione delle pompe rispetto all'asse longitudinale di ciascuna vasca si ha:

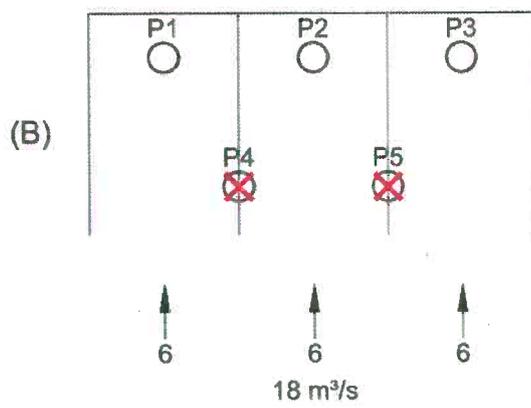


CONSORZIO DI BONIFICA VENETO ORIENTALE

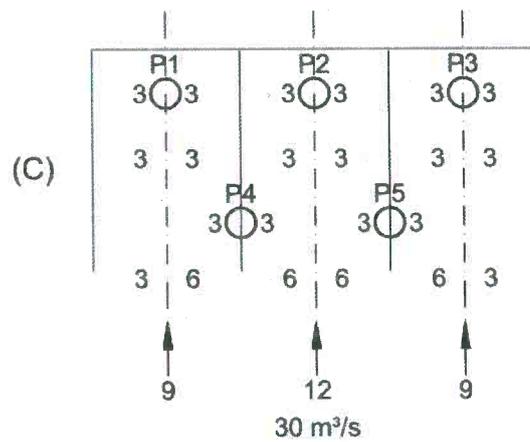
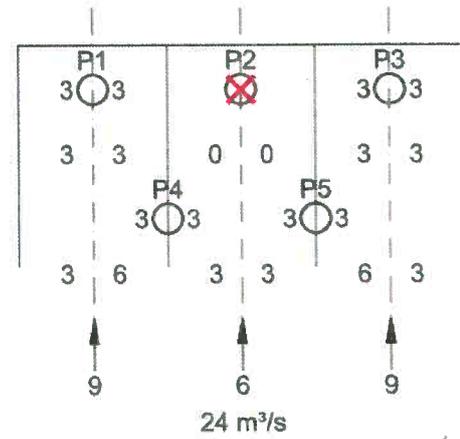
Portogruaro - San Donà di Piave



SEQUENZA SIMMETRIA OTTIMALE



SEQUENZA SIMMETRIA MENO EFFICIENTE





CONCLUSIONI

L'installazione delle pompe sui setti divisorii, anziché sulla vasca frontalmente alle pompe esistenti e i provvedimenti adottati, del tutto originali, hanno conseguito l'obiettivo previsto: il potenziamento dell'impianto Valle Tagli con interventi ridotti al minimo sulle strutture esistenti e senza penalizzazione alcuna per le pompe esistenti destinate a funzionare prioritariamente.

In particolare il progressivo inserimento del macchinario, avverrà automaticamente con la sequenza (fatti salvi i 5 minuti di intervallo necessari per superare il transitorio iniziale delle elicotombe), ottimale per riduzione dei consumi e dei costi, per simmetria di impianto, e per le grandi dimensioni del bacino servito e del coordinamento con gli altri impianti Termine e Torre di Fine.

- A) P1 e P2
- B) P3
- C) P4 e P5

Il funzionamento prioritario, e quasi quotidiano, delle pompe P1 e P2 migliorerà la situazione, ora asimmetrica, delle sezioni del canale di alimentazione.

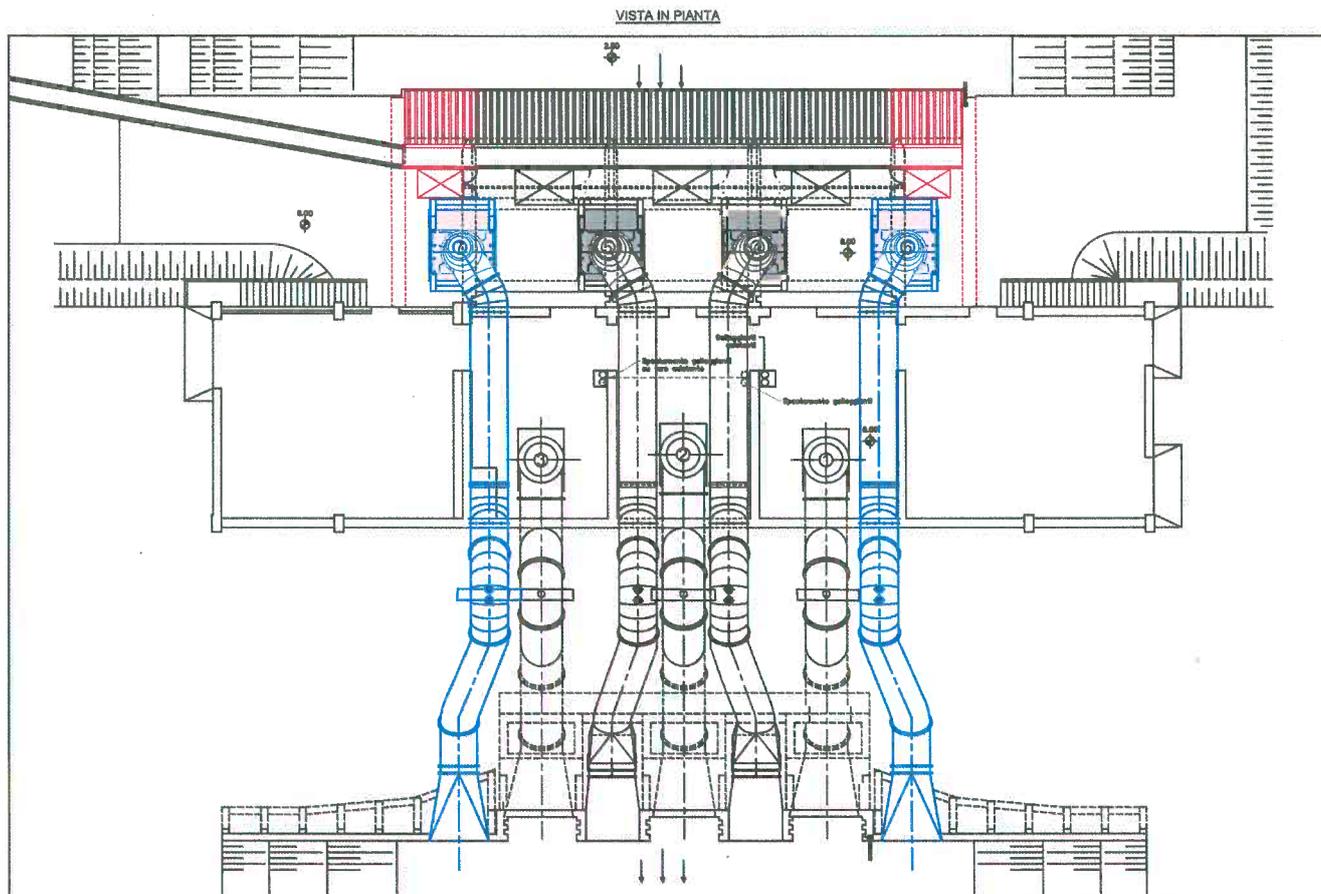
Tra le cinque pompe in funzionamento contemporaneo, quella con miglior disposizione dei flussi e conseguente miglior alimentazione è quella centrale (P2) pur essendo la vasca centrale quella con maggior portata, ciò è giustificato dalla simmetria di alimentazione essendo comunque ancora ridotte le velocità grazie alla dimensione della vasca.

Tali osservazioni portano ad ipotizzare il futuro ulteriore potenziamento per lo scarico di ulteriori 12 m³/s al di fuori del sistema Brian con lo stesso criterio e le stesse caratteristiche dell'intervento previsto e secondo lo schema seguente con simmetriche opere di ampliamento dell'aspirazione.



CONSORZIO DI BONIFICA VENETO ORIENTALE

Portogruaro - San Donà di Piave



San Donà di Piave, 28 maggio 2018

Progettista e Direttore dei Lavori

Ing. Giulio Pianon
Giulio Pianon

