



REGIONE DEL VENETO



L. 380/1990 - D.G.R. n. 434 del 07 aprile 2016

Interventi lungo l'Idrovia Litoranea Veneta

Realizzazione di un secondo stralcio al fine di potenziare ulteriormente la fruibilità della Litoranea Veneta ivi compreso il ripristino della piena funzionalità del manufatto denominato "Conca di Intestadura" tra i comuni di Musile del Piave e San Donà di Piave (VE)

"Interventi di ripristino delle funzionalità e di adeguamento e potenziamento impiantistico della conca di navigazione di Intestadura in Comune di Musile di Piave (VE)"

PROGETTO ESECUTIVO



Elaborato

PE-R.01

**Conca di navigazione di Intestadura
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA**

PROGETTISTA

Ing. Michele Hirschler
Ordine Ingegneri Treviso n. A602

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO



Ing. Francesco Veronese

NUMERO PROGETTO Progetto Esecutivo n. 28	MESE / ANNO Maggio 2022	IMPORTO LAVORI € 1.847.432,40
LEGGE DI RIFERIMENTO L. 380/90	DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE D.G.R. n.434 del 07/04/2016	IMPORTO PROGETTO € 2.400.000,00

REV.	DATA	MOTIVAZIONE	REDDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Maggio '22	Prima emissione	ing. M. Hirschler	ing. F. Veronese	ing. G. Fasiol

Infrastrutture Venete S.r.l.

L. 380/1990 - D.G.R. n. 434 del 07 aprile 2016

Interventi lungo l'Idrovia Litoranea Veneta

Realizzazione di un secondo stralcio al fine di potenziare ulteriormente la fruibilità della Litoranea Veneta ivi compreso il ripristino della piena funzionalità del manufatto denominato "Conca di Intestadura" tra i comuni di Musile del Piave e San Donà di Piave (VE)

"Interventi di ripristino delle funzionalità e di adeguamento e potenziamento impiantistico della conca di navigazione di Intestadura in Comune di Musile di Piave (VE)"



PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA (doc. PE-R.01)

Treviso, maggio '22

Sommario

1. PREMESSA.....	4
2. CENNI STORICI.....	5
3. PORTE VINCIANE – stato di fatto	6
3.1. Struttura	6
3.2. Movimentazione.....	7
4. STATO DI PROGETTO COMPONENTI DI NUOVA REALIZZAZIONE.....	10
4.1. Interventi alle porte vinciane	11
4.2. normative di riferimento:.....	12
4.3. materiali:.....	12
4.4. trattamenti superficiali:.....	13
4.5. Caratteristiche generali	14
4.6. porte vinciane tipo 1B-2B.....	15
4.7. porte vinciane tipo 3B-4B.....	16
4.8. porte vinciane tipo 1A-2A	17
4.9. porte vinciane tipo 3A-4A	17
4.10. particolari meccanici	18
4.11. Impianto lavaggio soglia porte vinciane tipo 1A-2A	23
4.12. Azionamenti.....	24
4.12.1. cilindri elettromeccanici.....	25
4.12.2. gruppi azionamento a fune porte 1B-2B.....	33
4.12.3. attuatori angolari azionamento valvole a farfalla.....	35
4.13. particolari strutturali	39
4.14. opere civili di 1° e 2° fase.....	43
4.15. Impianto elettrostrumentale – automazione.....	45
4.15.1. descrizione dell’impianto	45
4.15.2. classificazione degli ambienti.....	47
4.15.3. principali caratteristiche degli impianti elettrostrumentali.....	47
4.15.4. quadri elettrici di alimentazione e controllo.....	48
4.15.5. Funzionalità generali di sistema.....	53
4.15.6. Norme di riferimento impianti elettrostrumentali.....	55
4.15.7. funzionalità e tempi di concata.....	57
5. STATO DI PROGETTO: OPERE DI SISTEMAZIONE IN CONCA, NUOVI ARREDI E RIPRISTINO ESISTENTI	58
5.1. acquedotti laterali	58
5.2. gruppo di movimentazione porte 3B-4B	60
5.3. verricelli a fune storici.....	61
5.4. parapetti in acciaio.....	61

5.5.	pavimentazioni in betonella	62
5.6.	recupero colonnine parapetti storici	62
5.7.	impianti oleodinamici esistenti.....	62
5.8.	ripristino pietra d'Istria	63
5.9.	pulizia fondo conca	63
5.10.	pulizia canalette.....	63
5.11.	pulizia murature	64
5.12.	parapetti lato Piave.....	65
5.13.	parabordi verticali di sicurezza lato Piave.....	66
6.	ATTIVITÀ DI PREPARAZIONE E DI ISPEZIONE	69
6.1.	procedura di ispezione e rilievo	70

1. PREMESSA

Questo documento – **PE-R.01 Relazione tecnico-illustrativa** – fa parte del Progetto Esecutivo che è costituito dai seguenti elaborati:

Relazioni

- PE-R.00 Elenco elaborati
- PE-R.01 Relazione tecnico-illustrativa
- PE-R.02 Relazione di calcolo
- PE-R.03 Cronoprogramma
- PE-R.04 Elenco dei prezzi unitari e loro analisi
- PE-R.05 Computo metrico
- PE-R.06 Computo metrico estimativo
- PE-R.07 Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera
- PE-R.08 Quadro economico
- PE-R.09 Capitolato speciale d'appalto
- PE-R.10 Schema di contratto
- PE-R.11 Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- PE-R. 12 Documentazione fotografica
- PE-R. 13 PSC
- PE-R. 14 Fascicolo dell'Opera
-

Elaborati grafici

- PE-EG.00 fg.1 di 4 COROGRAFIA
- PE-EG.00 fg.2 di 4 RILIEVO PLANIMETRICO
- PE-EG.00 fg.3 di 4 PLANIMETRIA STATO DI FATTO
- PE-EG.00 fg.4 di 4 STATO DI FATTO E BATIMETRIA ASSE CONCA
- PE-EG.01 fg.1 di 2 ASSIEME GENERALE - Pianta e sezioni
- PE-EG.01 fg.2 di 2 ASSIEME GENERALE - Livelli di concata
- PE-EG.02 fg.1 di 4 ASSIEME PORTE VINCIANE - Testata 3B-4B
- PE-EG.02 fg.2 di 4 ASSIEME PORTE VINCIANE - Testata 3A-4A
- PE-EG.02 fg.3 di 4 ASSIEME PORTE VINCIANE - Testata 1A-2A
- PE-EG.02 fg.4 di 4 ASSIEME PORTE VINCIANE - Testata 1B-2B
- PE-EG.03 fg.1 di 2 PARTICOLARI PORTE VINCIANE
- PE-EG.03 fg.2 di 2 DETTAGLIO PILETTE E CERNIERA SUPERIORE
- PE-EG.04 PROSPETTO ACQUEDOTTI LATERALI
- PE-EG.05 PROSPETTO LATO PIAVE VECCHIA
- PE-EG.06 PROSPETTO LATO PIAVE
- PE-EG.07 fg.1 di 5 CARPENTERIA PORTE - Testata 3B-4B
- PE-EG.07 fg.2 di 5 CARPENTERIA PORTE - Testata 3A-4A
- PE-EG.07 fg.3 di 5 CARPENTERIA PORTE - Testata 1A-2A

- PE-EG.07 fg.4 di 5 CARPENTERIA PORTE - Testata 1B-2B
- PE-EG.07 fg.5 di 5 DETTAGLI CARPENTERIA PORTE
- PE-EG.08 SEQUENZA MOVIMENTAZIONE - Testata 1B-2B
- PE-EG.09 fg.1 di 2 DETTAGLI VARI PORTE VINCIANE
- PE-EG.09 fg.2 di 2 DETTAGLI VARI PORTE VINCIANE
- PE-EG.10 fg.1 di 6 GARGAMI - Testata 3B-4B
- PE-EG.10 fg.2 di 6 GARGAMI - Testata 3A-4A
- PE-EG.10 fg.3 di 6 GARGAMI - Testata 1A-2A
- PE-EG.10 fg.4 di 6 GARGAMI - Testata 1B-2B
- PE-EG.10 fg.5 di 6 GARGAMI - Dettagli
- PE-EG.10 fg.6 di 6 GARGAMI – Dettaglio iniezione malta
- PE-EG.11 PARAPETTI E ARREDI CONCA
- PE-EG.12 PRESCRIZIONI SOVRINTENDENZA
- PE-EG.13 CILINDRI ELETTROMECCANICI
- PE-EG.14 VALVOLE A FARFALLA ACQUEDOTTI
- PE-EG.15 LOCALE QUADRI COMANDO
- PE-EG.16 fg.1 di 4 PIANTA NUOVE INSTALLAZIONI Impianti Elettrici Speciali
- PE-EG.16 fg.2 di 4 Impianto di illuminazione e forza motrice
- PE-EG.16 fg.3 di 4 Impianto di Automazione e Segnalamento
- PE-EG.16 fg.4 di 4 Impianto di Videosorveglianza
- PE-EG.17 fg.1 di 4 IMPIANTI ELETTRICI – Architettura di rete
- PE-EG.17 fg.2 di 4 IMPIANTI ELETTRICI – QE Generale
- PE-EG.17 fg.3 di 4 IMPIANTI ELETTRICI – QE Comando
- PE-EG.17 fg.4 di 4 IMPIANTI ELETTRICI – Quadri inverter e pulsantiera locali

allegati:

- Relazione paesaggistica
- Relazione conservazione del bene
- Non assoggettabilità V.INC.A. - D.G.R. 1400 del 29/08/2017 - Modello "E".

e sviluppa gli argomenti esposti nei paragrafi che seguono.

2. CENNI STORICI

Il sostegno a conca di Intestadura, in destra idraulica del Fiume Piave presso Musile, per iniziativa e cura dei Comuni di San Donà di Piave e Musile, venne costruito nel 1873 in muratura di laterizio. Il manufatto è lungo complessivamente circa 68 m; l'entrata in bacino è larga circa 7 m ed il bacino ha le dimensioni di m 30x12.

La conca aveva fino al 1912 una doppia coppia di porte in legno e la continuità del transito sull'argine del Fiume Piave era garantita dalla presenza di un ponte girevole.

Nel 1912 il manufatto venne innalzato, portandolo alla quota di riferimento registrata durante la piena eccezionale del 1903.

In occasione di tale modifica strutturale, vennero sostituite le porte in legno con porte in ferro, integrate con un'altra doppia coppia di porte, al fine di garantire il continuativo passaggio dei natanti pur con inversione dei livelli idrici fra Piave e la Piave Vecchia.

Gli eventi bellici del periodo causarono notevoli danni alla conca e pertanto furono successivamente eseguiti numerosi interventi manutentivi sia sulla struttura muraria che sulle parti fisse e mobili in ferro.

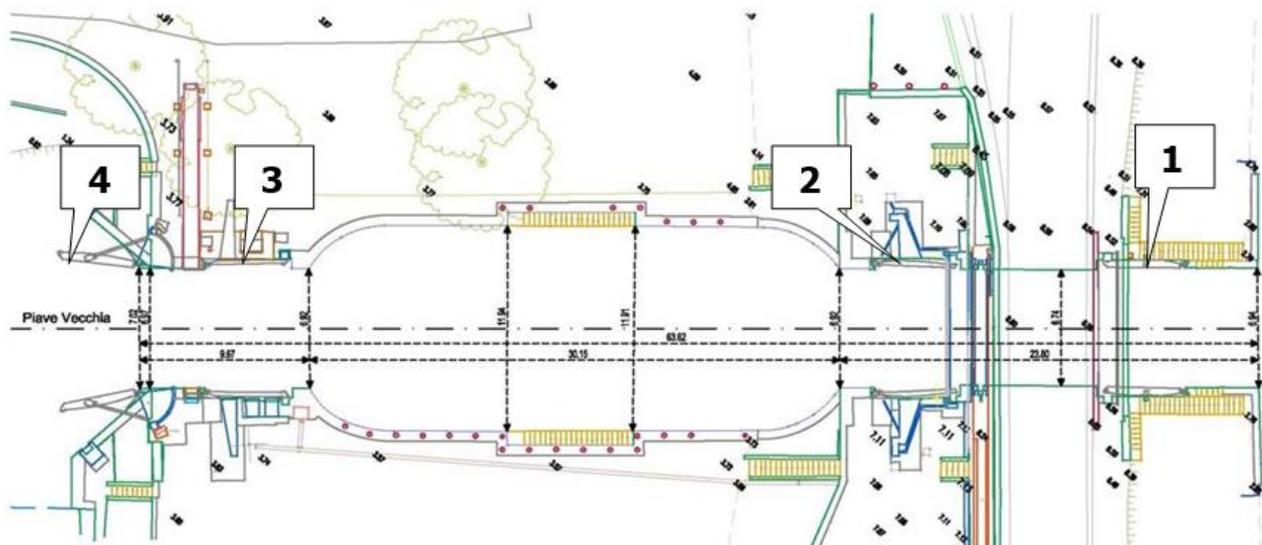


3. PORTE VINCIANE – stato di fatto

3.1. Struttura

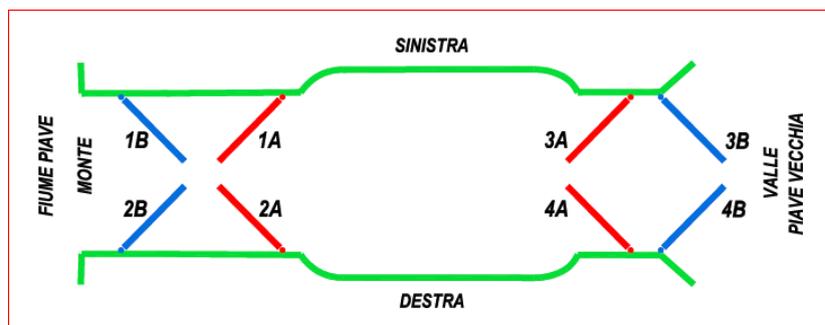
Le strutture delle porte attuali sono in acciaio chiodate con dimensioni, sagomatura e movimentazione come da tabella seguente:

N	PREVALENZA	NOME	VALLE/MONTE	SAGOMATURA	MOVIMENTAZIONE	DIMENSIONI
1	P.VECCHIA	1B-2B	MONTE	VERSO P.VECCHIA	NESSUNA	4.50X4.24X0.60
2	PIAVE	1A-2A	MONTE	VERSO PIAVE	OLEODINAMICA	4.50X9,70X0.30
3	PIAVE	3A-4A	VALLE	NESSUNA	OLEODINAMICA	4.50X6.40X0.22
4	P.VECCHIA	3B-4B	VALLE	VERSO P.VECCHIA	ELETTRICA	4.50X4.40X0.60



La struttura delle porte è in travi di acciaio chiodate ad un mantello pure in acciaio e presenta, in alcuni casi, punti di degrado e ammaloramento strutturali critici per la stabilità strutturale.

La denominazione dipende dalla conca (A con prevalenza Piave e B con prevalenza Piave Vecchia), inizia da monte verso valle e ha numerazione dispari sul lato sinistro e pari sul lato destro.



3.2. Movimentazione

Le porte vinciane nella conca sono quattro coppie, due, quelle interne, con prevalenza da Piave (bacino A), le altre due, esterne, con prevalenza da Piave Vecchia (bacino B).

Attualmente le porte vinciane sono così movimentate:

- porte 1B-2B: le porte non sono utilizzabili, sono bloccate da tempo e non hanno nessun meccanismo di movimentazione; con ogni probabilità le porte funzionavano come porte a vento con l'ausilio di acquedotti, ancora oggi presenti, e funi.



- porte (1A-2A): la movimentazione avviene con sistema oleodinamico funzionante. La caratteristica di queste porte è di essere doppie e collegate da un perno comandato superiormente da un martinetto. La centralina dell'impianto è nel locale panconi.



- porte 3A-4A: la movimentazione avviene con sistema oleodinamico funzionante. La centralina dell'impianto è esterna.



- porte 3B-4B: la movimentazione avviene meccanicamente mediante una cremagliera che agisce sulla porta, tramite un profilato HE in acciaio; sulle testate, due argani manuali a funi sono utilizzati in aiuto al sistema di movimentazione meccanico per l'apertura della porta.



- Impianti oleodinamici: l'impiantistica oleodinamica è costituito da n. 2 centraline oleodinamiche esterne, disposte in sinistra e in destra idraulica a valle della conca, che

movimentano le porte e gli acquedotti limitrofi. Le centraline sono composte da motori elettrici con pompa oleodinamica ed elettrovalvole on-off. Le centraline sono protette da idonee carenature in lamiera preverniciata

A monte, le porte a prevalenza Piave sono comandate da un'unica centralina, con motore e pompa, posizionata nel locale magazzino panconi, caratterizzata da elettrovalvole distribuite in prossimità degli apparati. Le condotte oleodinamiche sono di tipo misto (in tubo di acciaio e tubi in gomma flessibili con relative raccorderie).

4. STATO DI PROGETTO COMPONENTI DI NUOVA REALIZZAZIONE

L'intervento consiste nell'ammodernamento delle opere elettromeccaniche ed impiantistiche della conca di navigazione di Intestadura tra i Comuni di Musile di Piave e San Donà di Piave in Provincia di Venezia per il ripristino delle sue funzionalità.

Questa fase di progettazione esecutiva ha lo scopo di fornire i documenti tecnici ed amministrativi necessari per l'assegnazione, con procedure di Legge e ad integrazione del Progetto Esecutivo n. 155 Giugno 2017 - Rev. Febbraio 2020, dell'appalto per la fornitura e posa in opera delle Opere Elettromeccaniche ed impiantistiche che consentano, al termine dei lavori, di poter usufruire della conca di navigazione con affidabilità e sicurezza; a tale scopo è prevista anche la definizione degli arredi necessari per il rispetto degli standard normalmente applicati.

Come anticipato nei paragrafi precedenti, la struttura delle porte vinciane presenta, in alcuni casi, punti di degrado e ammaloramento critici per la loro stabilità strutturale che, in considerazione del tipo di struttura prevalentemente caratterizzata da giunti chiodati, non risultano riparabili con certezza e affidabilità di risultato. Considerata inoltre la necessità di non interferire né modificare le opere civili storiche, l'intervento, oltre al miglioramento della loro funzionalità ed al ripristino ove non più esistente, prevede la completa sostituzione delle porte vinciane, delle loro gargamature e delle strutture di interfaccia con le opere civili esistenti.

La tipologia delle porte, in coerenza con quelle attuali, sarà "a struttura aperta", con mantello "a monte" ricalcando la stessa struttura di quelle esistenti.

Relativamente agli impianti che consentono le concate, consistenti negli acquedotti di bilanciamento del livello idraulico per consentire la manovra delle porte vinciane a carico equilibrato, il ripristino della funzionalità della conca nei due sensi originariamente previsti ne impone la realizzazione anche per le testate lato Piave. Per uniformare il sistema, per motivi di ricambistica e ridurre i costi di manutenzione, vengono installati acquedotti frontali, tutti uguali per le 4 testate, realizzati con valvole a farfalla inserite nella struttura delle porte vinciane. La soluzione consente inoltre di contenere lo spessore delle strutture e di non modificare le dimensioni dei recessi di alloggiamento delle porte vinciane.

Relativamente agli acquedotti laterali esistenti sul lato Sud-Est in corrispondenza della testata 3A-4A ne viene dismessa la funzionalità attuale (con cilindri oleodinamici); ne viene mantenuta la funzionalità con azionamento manuale, ripristinandone gli aspetti estetici.

L'intervento, in sintesi, consiste nell'ammodernamento delle opere elettromeccaniche ed impiantistiche in modo che, al termine dei lavori, sia possibile usufruire della conca di navigazione con affidabilità e sicurezza.

Nello sviluppo del progetto viene assunta una durata tecnica di 50 anni ed indirizzando le scelte tecniche su soluzioni:

- a) che privilegiano gli aspetti della sicurezza operativa;
- b) che migliorino, senza sostanziali modifiche, i criteri originali di progettazione e realizzazione costituendone, di fatto, un adeguamento tecnologico;
- c) che riducano gli interventi di manutenzione nel tempo;
- d) che rendano gli impianti gestibili dalla Sala manovra di Cavanella Adige (sede operativa di Infrastrutture Venete s.r.l.) e da remoto.

Sono inoltre previste altre attività di tipo conservativo per gli arredi e le finiture storiche che verranno descritte ai paragrafi successivi.

4.1. Interventi alle porte vinciane

In particolare, con riferimento allo schema che segue:

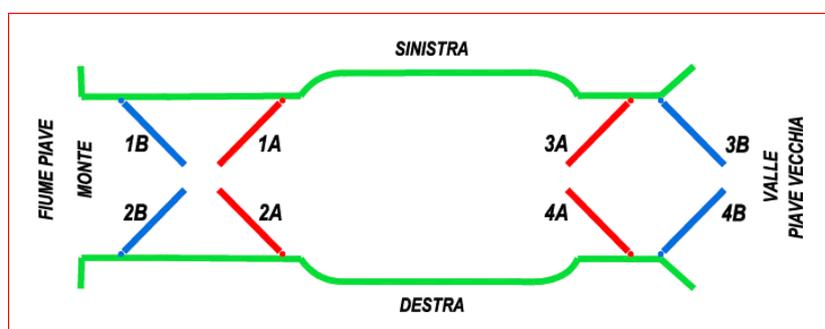


Figura 1 schema conca e riferimenti testate

sono previsti gli interventi di sviluppo progettuale necessari per la completa definizione delle seguenti, successive attività di fornitura e posa in opera:

- a. una coppia di porte vinciane tipo **1B-2B**,
- b. una coppia di porte vinciane tipo **3B-4B**,
- c. una coppia di porte vinciane tipo **1A-2A**,
- d. una coppia di porte vinciane tipo **3A-4A**,

complete di:

- acquedotti frontali,
 - meccanismi di rotazione inferiori e superiori,
 - tenute,
 - gargami di soglia e laterali con battute verticali,
 - azionamenti,
- e. un sistema di gestione in sicurezza delle manovre,

- f. l'adeguamento delle opere civili di 2° fase,
- g. l'inserimento di nuovi arredi,

che, oltre a quanto già approvato dalle Soprintendenze Archeologiche Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Venezia Laguna e per l'Area Metropolitana di Venezia, fanno riferimento alle seguenti normative:

4.2. normative di riferimento:

- D.M. 17/01/2018 Nuove norme tecniche per le costruzioni,
- Circolare n. 7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018,
- DIN 19704-1 Strutture idrauliche in acciaio – Progettazione,
- DIN 19704-2 Strutture idrauliche in acciaio – Particolati costruttivi,
- CNR UNI 10011/88 Costruzioni di acciaio: Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione,
- ISO 8501 – Protezione dalla corrosione delle strutture in acciaio mediante pittura,
- ISO 12944 – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems,
- Direttiva Comunitaria 98/37/CE e successivi emendamenti, denominata Direttiva Macchine e saranno marcati "CE".
- Norme CEI applicabili

e, considerata la specifica funzionalità, al:

- DECRETO 26 giugno 2014: Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse) – per quanto applicabile,
- CIRCOLARE N. 1/2022 - procedure tecnico amministrative sui dispositivi di regolazione e chiusura degli organi di scarico di dighe e traverse – Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili 12/04/2022,

oltre ai manuali ed alle documentazioni tecniche dei costruttori dei singoli componenti.

Anche se non espressamente specificato, tutte le indicazioni relative a particolari marchi di produttori, utilizzati per meglio indicare le caratteristiche di uno specifico componente, devono intendersi con la clausola "o equivalente" e quindi non vincolanti per lo scopo della fornitura; nel caso che in fase realizzativa il Costruttore voglia avvalersi di tale clausola, sarà comunque suo onere il dimostrare l'effettiva equivalenza del componente proposto.

4.3. materiali:

- Lamiere in acciaio (in classe C) S355J0/S275J0 UNI 10025
- Profilati in acciaio S355J0/S275J0 UNI 10025

- Assi Acc. INOX AISI 410/431 bonificato
- Controbattute tenuta/gargami Acc. INOX AISI 316
- Tenute Neoprene 60 - 65 ShA
- Piastrine – rondelle Acc. INOX AISI 316
- Cuscinetti a strisciamento (bronzine) bronzo sinterizzato autolubrificante
- Valvole a farfalla Acc. INOX AISI 316
- Tiranti di registrazione, zanche e tirafondi S275J0 UNI 10025/ Acc. INOX A4-70
- Viterie immerse Acc. INOX A4-70
- Viterie in genere non immerse bulloneria AR zincata classe 8.8
- Gruppi di spinta verticali inferiori (pilette):
 - o Materiale autolubrificante DEVA - “deva. metal® 101”
 - o Acciaio INOX AISI 316
- Gruppi di supporto superiori:
 - o Materiale autolubrificante DEVA - “deva. metal® 101”
 - o Acc. INOX AISI 410/431 bonificato
 - o Gomma naturale 60 - 65 ShA
- Malta antiritiro per getti di 2° fase Masterflow 928

4.4. trattamenti superficiali:

- a. Acciaio inossidabile: nessun trattamento;
- b. Strutture da inghisare (gargami inox lato cls):
 - o spazzolatura meccanica,
 - o una mano di latte di calce,
- c. Strutture immerse:

Ciclo ad alta durabilità (> 15 anni) ambiente Im1: con riferimento alle prescrizioni contenute nella tabella che segue:

- o sabbatura grado Sa 2 ½ secondo ISO 8501-1 con profilo di rugosità di 50-75 µ
- o 2 o più mani di pittura epossidica spessore totale 400 µm dft (secondo Im 1 - ISO 12944 Part 2):

CICLO SUPERFICI IMMERSE IN ACQUA Sistema A			
Substrato		Acciaio al Carbonio	
Esposizione ambiente		Immersione in acqua	Im1 ISO 12944
Durabilità del sistema		Alta (>15 anni)	
Surface Temperature		ambiente (+ 5°C + + 40°C)	
Steel Preparation		Grado P3 per ISO 8501-3	
Preparazione Superficiale		Eventuali tracce di olio e grasso andranno eliminate mediante SSPC-SP1. Sabbatura (grit) a metallo quasi bianco al Grado Sa 2 1/2 (ISO 8501-1)	
Stripe coat		Nelle zone di difficile accesso e su cordoni di saldatura, angoli etc. bisognerà prevedere uno stripe coat per ogni strato di prodotto	
Profilo di rugosità		vedi scheda tecnica prodotto	
Polvere sulla superficie		Tollerato Grado 1 per ISO 8502-3	
Salts Contamination		≤3 µg/cm² per ISO 8502-6	

d. Strutture nuove non immerse:

Ciclo ad alta durabilità (> 15 anni) ambiente C-5M: con riferimento alle prescrizioni contenute nella tabella che segue:

Substrato		Acciaio al Carbonio				
Esposizione ambiente		C5M -High Durability				
Durabilità del sistema		Alta (>15 anni)				
Surface Temperature		ambiente (+ 5°C + + 40°C)				
Steel Preparation		Grado P2 per ISO 8501-3				
Preparazione Superficiale		Eventuali tracce di olio e grasso andranno eliminate mediante SSPC-SP1. Sabbatura (grit) a metallo quasi bianco al Grado Sa 2 1/2 (ISO 8501-1)				
Stripe coat		Nelle zone di difficile accesso e su cordoni di saldatura, angoli etc. bisognerà prevedere uno stripe coat per ogni strato di prodotto				
Profilo di rugosità		vedi scheda tecnica prodotto				
Polvere sulla superficie		Tollerato Grado 1 per ISO 8502-3				
Salts Contamination		<5 µg/cm ² per ISO 8502-6				

- sabbatura grado Sa 2 ½ secondo ISO 8501-1 con profilo di rugosità di 50-75 µ
- 2 o più mani di pittura epossidica spessore totale 240 µm dft
- 1 mano di smalto poliuretano spessore totale 60 µm dft

e. Strutture non immerse (ripristino protezione parapetti/scale riutilizzati):

- Sgrassaggio delle zone oleose,
- Picchettatura/carteggiatura delle superfici con ossidazione,
- Spazzolatura meccanica di tutte le superfici per permettere l'ancoraggio della vernice
- 2 mani di pittura epossidica spessore totale 120 µm dft
- 1 mano di smalto poliuretano spessore totale 40 µm dft

4.5. Caratteristiche generali

Le nuove porte vinciane avranno caratteristiche geometriche funzionali uguali per tutte le quattro testate:

- | | |
|--|---------------------|
| - Luce netta banchine | 6.900-7.000 mm c.a |
| - Interasse cerniere | 7.450 mm |
| - Interasse battute laterali | 7.517 mm |
| - Angolo di inclinazione | 35° |
| - Struttura con mantello a monte e tenuta su tre lati, | |
| - Schema statico | arco a tre cerniere |

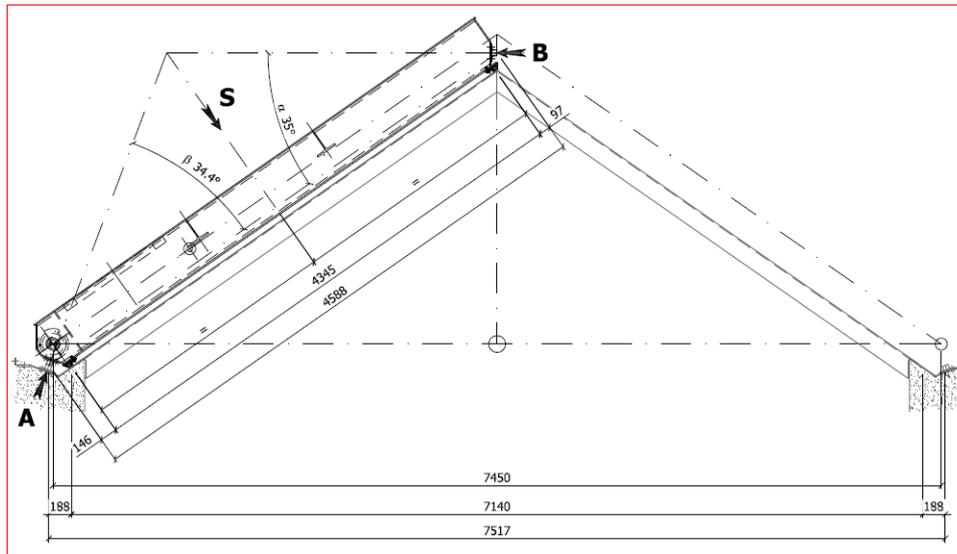


Figura 2 schema statico struttura porte vinciane

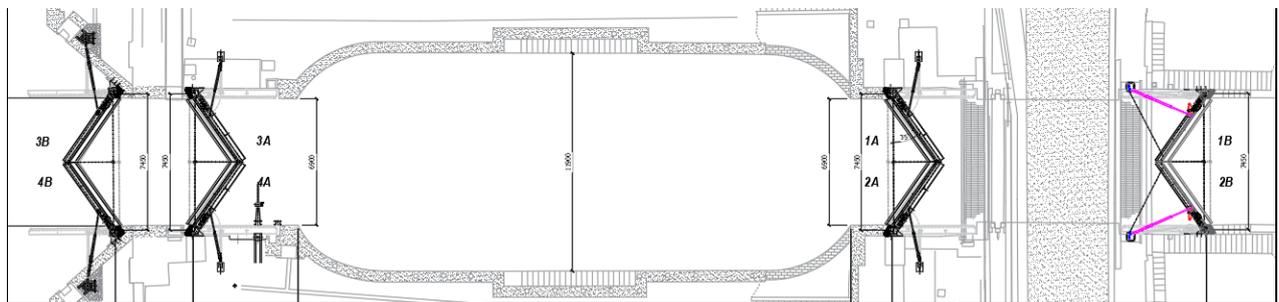


Figura 3 pianta

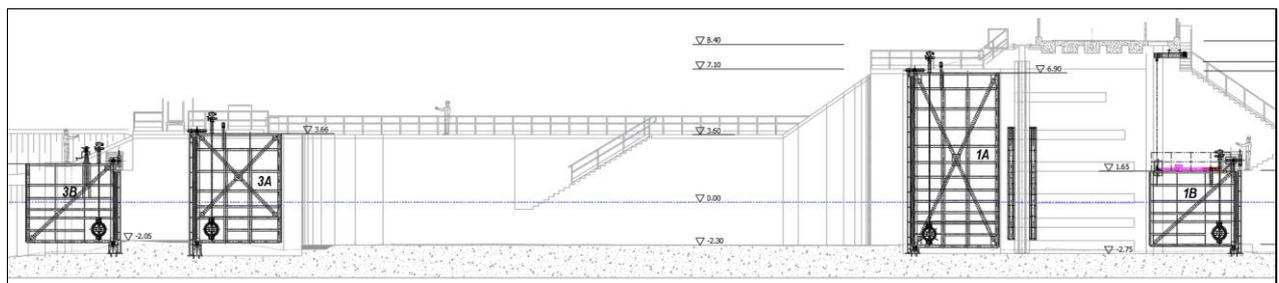


Figura 4 sezione longitudinale

La durata tecnica di progetto è > di 50 anni e, per tutti i meccanismi, sono previste:

- 4 manovre/h per ogni porta
- 32 manovre giornaliere per ogni porta
- funzionalità 12 mesi/anno

adottando componenti ad alta durabilità.

Vengono riepilogate qui di seguito le caratteristiche principali delle nuove porte vinciane e delle altre realizzazioni previste:

4.6. porte vinciane tipo 1B-2B

- Altezza di un battente 4.020 mm
- Quota ciglio superiore porte 1,65 m s.l.m.
- Dislivello di dimensionamento 4,02 contro 2,30 mH₂O
- Spinta idrostatica totale su ogni porta S = 20 ton. c.a
- Dislivello di manovra inizio apertura a carico equilibrato
- Dislivello di manovra (pressione di arresto apertura/chiusura) $\Delta h < 2 \text{ cm H}_2\text{O}$
- Spinta idrostatica in apertura/chiusura su ogni porta S_A < 370 kg circa
- Tempo di manovra (apertura/chiusura) circa 2,5-3'
- Angolo inclinazione porte 35°
- Struttura con mantello a monte, tenuta soglia, tenute laterali poste a valle
- Tenuta su 3 lati in un solo senso realizzata con profilo "bulbo" in neoprene su controbattuta metallica in acciaio inox AISI 316
- Peso proprio di un battente 3.870 kg c.a
- Reazione all'appoggio sulla parete (distribuito) R_A = 19 t c.a
- Reazione all'appoggio centrale (distribuito) R_B = 19 t c.a
- Profilo di ripartizione spinte rotaia in S355J0 saldata
- Manovra
 - chiusura porte: cilindro elettromeccanico
 - apertura porte: cilindro elettromeccanico assistito da fune
- Dimensionamento cilindro elettromeccanico 400 kg c.a
- Dimensionamento gruppo trazione fune 300 kg c.a
- Corsa cilindro elettromeccanico 1.130 mm
- Protezione cilindro elettromeccanico IP 68 2 bar
- Carico verticale sulla piletta di rotazione 3.870 kg c.a
- Trazione max sul supporto radiale superiore 2.100 kg c.a
- Acquedotto frontale realizzato con valvola a farfalla in AISI 316 saldato:
 - DN 600
 - PN 2
 - azionamento con attuatore elettromeccanico IP 68 2 bar

4.7. porte vinciane tipo 3B-4B

- Altezza di un battente 4.220 mm
- Quota ciglio superiore porte 2,05 m s.l.m.
- Dislivello di dimensionamento 4,20 contro 2,20 mH₂O
- Spinta idrostatica totale su ogni porta S = 20 ton. c.a
- Dislivello di manovra inizio apertura a carico equilibrato
- Dislivello di manovra (pressione di arresto apertura/chiusura) $\Delta h < 3 \text{ cm H}_2\text{O}$
- Spinta idrostatica in apertura/chiusura su ogni porta S_A < 570 kg circa
- Tempo di manovra (apertura/chiusura) circa 2-2,5'
- Angolo inclinazione porte 35°
- Struttura con mantello a monte, tenuta soglia, tenute laterali poste a valle
- Tenuta su 3 lati in un solo senso realizzata con profilo "bulbo" in neoprene su controbattuta metallica in acciaio inox AISI 316

- Peso proprio di un battente 4.000 kg c.a
- Reazione all'appoggio sulla parete (distribuito) RA = 19 t c.a
- Reazione all'appoggio centrale (distribuito) RB = 19 t c.a
- Profilo di ripartizione spinte rotaia in S355J0 saldata
- Manovra apertura/chiusura porte: cilindro elettromeccanico
- Dimensionamento cilindro elettromeccanico 1.300 kg c.a
- Corsa cilindro elettromeccanico 1.196 mm
- Protezione cilindro elettromeccanico IP 67
- Carico verticale sulla piletta di rotazione 3.900 kg c.a
- Trazione max sul supporto radiale superiore 2.100 kg c.a
- Acquedotto frontale realizzato con valvola a farfalla in AISI 316 saldato:
 - DN 600
 - PN 2
 - azionamento con attuatore elettromeccanico IP 67

4.8. porte vinciane tipo 1A-2A

- Altezza di un battente 9.320 mm
- Quota ciglio superiore porte 6.90 m s.l.m.
- Dislivello di dimensionamento 9,3 contro 2,45 mH2O
- Spinta idrostatica totale su ogni porta S = 180 ton. c.a
- Dislivello di manovra inizio apertura a carico equilibrato
- Dislivello di manovra (pressione di arresto apertura/chiusura) $\Delta h < 5 \text{ cm H}_2\text{O}$
- Spinta idrostatica in apertura/chiusura su ogni porta SA < 850 kg circa
- Tempo di manovra (apertura/chiusura) circa 1,5'
- Angolo inclinazione porte 35° circa
- Struttura con mantello a monte, tenuta soglia, tenute laterali poste a valle
- Tenuta su 3 lati in un solo senso realizzata con profilo "bulbo" in neoprene su controbattuta metallica in acciaio inox AISI 316
- Peso proprio di un battente 10.800 kg c.a
- Reazione all'appoggio sulla parete (distribuito) RA = 159 t c.a
- Reazione all'appoggio centrale (distribuito) RB = 159 t c.a
- Profilo di ripartizione spinte rotaia in S355J0 saldata
- Manovra apertura/chiusura porte: cilindro elettromeccanico
- Massimo sforzo trazione/spinta cilindro 1.850 kg c.a
- Corsa cilindro 1.209 mm c.a
- Carico verticale sulla piletta di rotazione 11.000 kg c.a
- Trazione max sul supporto radiale superiore 2.600 kg c.a
- Acquedotto frontale realizzato con valvola a farfalla in AISI 316 saldato:
 - DN 600
 - PN 2
 - azionamento con attuatore elettromeccanico IP 67

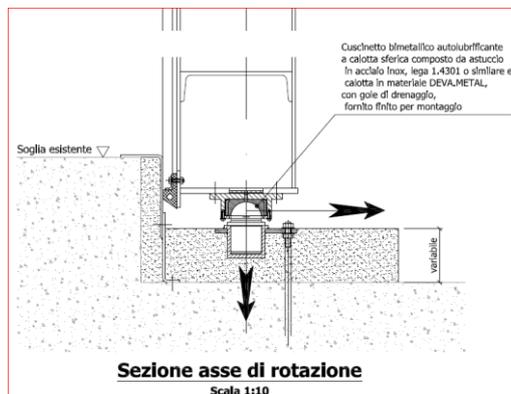
4.9. porte vinciane tipo 3A-4A

- Altezza di un battente 5.830 mm
- Quota ciglio superiore porte 3,66 m s.l.m.
- Dislivello di dimensionamento 5,80 contro 2,25 mH2O
- Spinta idrostatica totale su ogni porta S = 20 ton. c.a
- Dislivello di manovra inizio apertura a carico equilibrato
- Dislivello di manovra (pressione di arresto apertura/chiusura) $\Delta h < 5 \text{ cm H}_2\text{O}$
- Spinta idrostatica in apertura/chiusura su ogni porta SA < 850 kg circa
- Tempo di manovra (apertura/chiusura) circa 1,5'
- Angolo inclinazione porte 35° circa
- Struttura con mantello a monte, tenuta soglia, tenute laterali poste a valle
- Tenuta su 3 lati in un solo senso realizzata con profilo "bulbo" in neoprene su controbattuta metallica in acciaio inox AISI 316
- Peso proprio di un battente 6.400 kg c.a
- Reazione all'appoggio sulla parete (distribuito) RA = 19 t c.a
- Reazione all'appoggio centrale (distribuito) RB = 19 t c.a
- Profilo di ripartizione spinte rotaia in S355J0 saldata
- Manovra apertura/chiusura porte: cilindro elettromeccanico
- Massimo sforzo trazione/spinta cilindro 1.850 kg c.a
- Corsa cilindro 1.209 mm c.a
- Carico verticale sulla piletta di rotazione 6.400 kg c.a
- Trazione max sul supporto radiale superiore 2.400 kg c.a
- Acquedotto frontale realizzato con valvola a farfalla in AISI 316 saldato:
 - DN 600
 - PN 2
 - azionamento con attuatore elettromeccanico IP 67

4.10. particolari meccanici

⇒ piletta inferiore

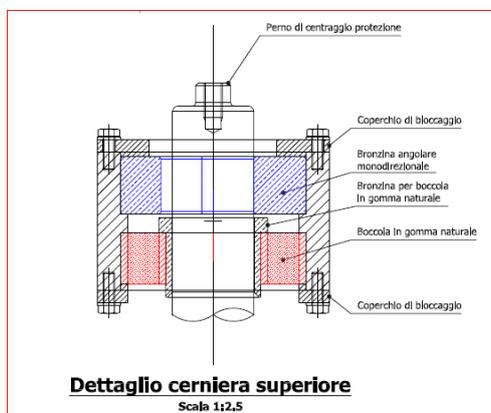
viene adottato il sistema che segue:



Ogni gruppo sarà realizzato con materiali esenti da manutenzione ed è dimensionato per una durata tecnica di oltre 50 anni; considerate le caratteristiche di ogni porta, per motivi di standardizzazione, saranno installate due tipologie di gruppi di rotazione.

⇒ supporto superiore

viene adottato il sistema che segue:



Ogni gruppo sarà in grado di supportare ogni battente in posizione di "porta aperta" e di manovra e, in posizione di "porta chiusa", non ostacolerà il suo l'assestamento:



Ogni gruppo sarà realizzato con materiali esenti da manutenzione; considerate le caratteristiche di ogni porta, per motivi di standardizzazione, sarà installato un unico tipo di cerniera superiore;

⇒ appoggi laterali e centrale (arco a tre cerniere)

le tre cerniere laterali sono indicate nella figura che segue:

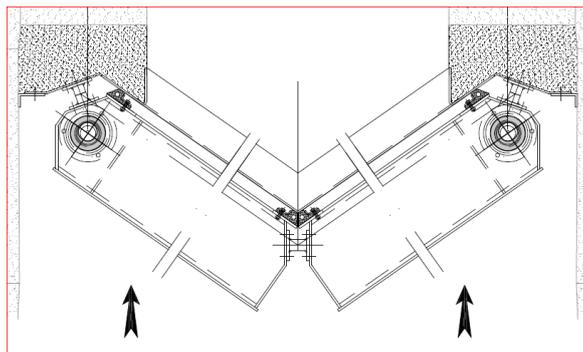
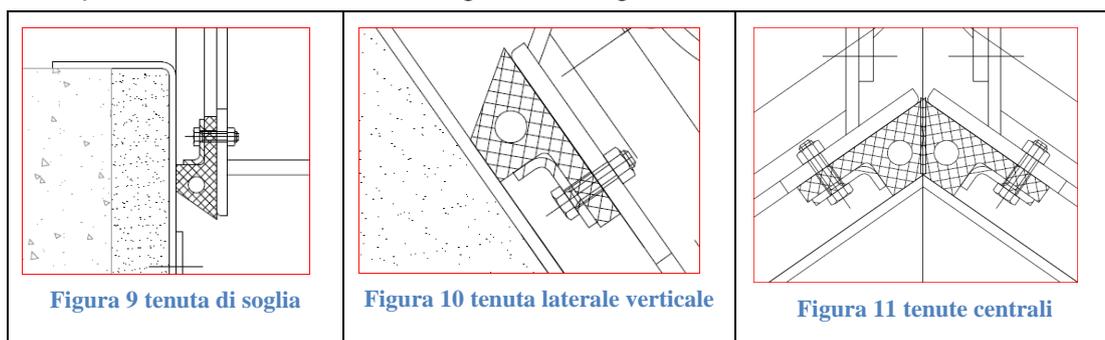


Figura 8 schema strutturale e funzionale delle porta vinciane

→ tenute

le tenute previste sono indicate nella figura che segue:



Le tenute saranno realizzate in neoprene/EPDM 65 ShA e saranno deformabili sotto carico consentendo l'assestamento dei due battenti; l'assestamento non provocherà carichi radiali concentrati sulle cerniere inferiori (pilette a perno sferico) e superiori (boccola in gomma naturale) ma sarà contrastato solo dalle tre cerniere; a porte chiuse e con le rotaie di ripartizione spinta in appoggio (formanti un arco a tre cerniere) le tenute dovranno avere una interferenza (compressione) minima di 2 mm.

In particolare, non ci saranno carichi concentrati sui fianchi (situazione attuale) ma la spinta si distribuirà su tutta l'altezza delle controbattute fisse riducendo le sollecitazioni sulle opere civili rispetto alla configurazione attuale.

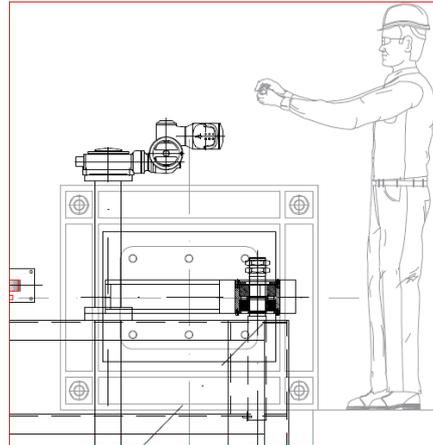
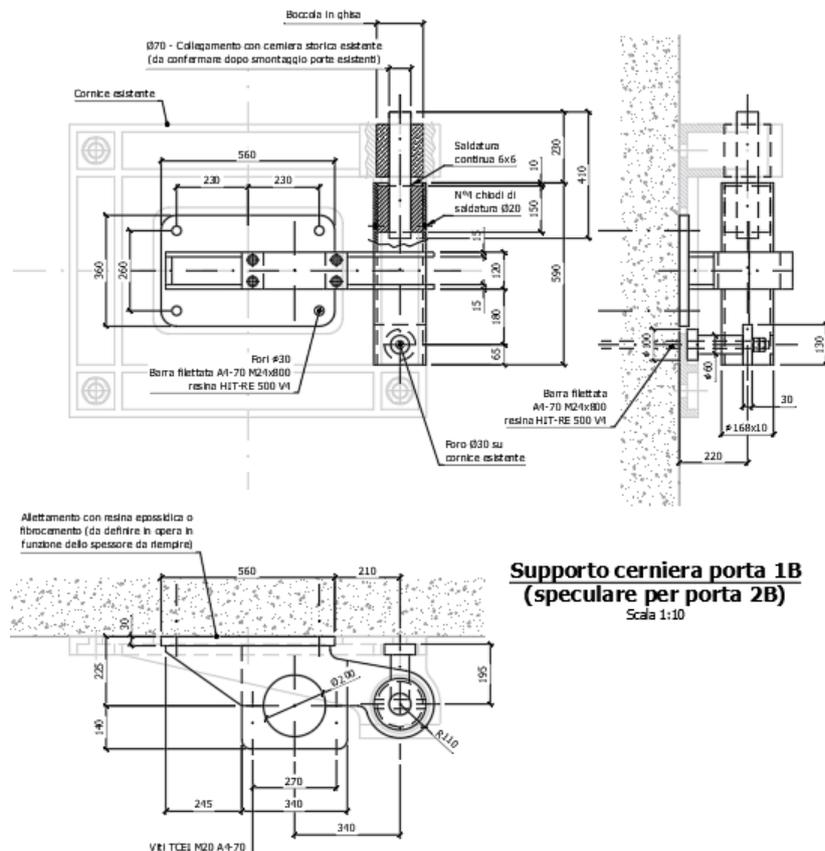


Figura 14 attuatore angolare (che nel caso delle porte 1B – 2B sarà IP 68 2 bar)

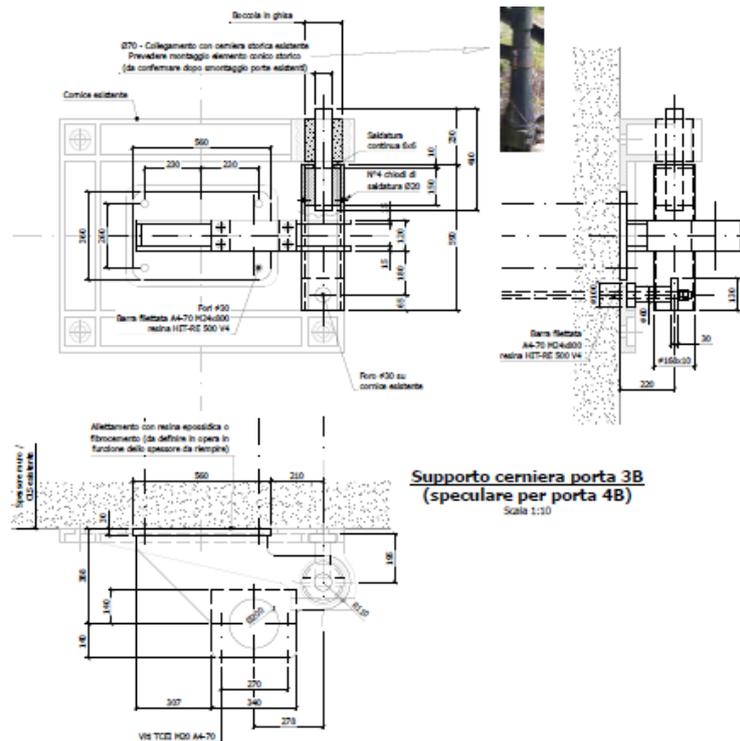
⇒ Collegamenti superiori con le strutture fisse (piastre di ancoraggio e perni)

Vengono adottati i seguenti sistemi che consentono di non modificare la componentistica esistente:

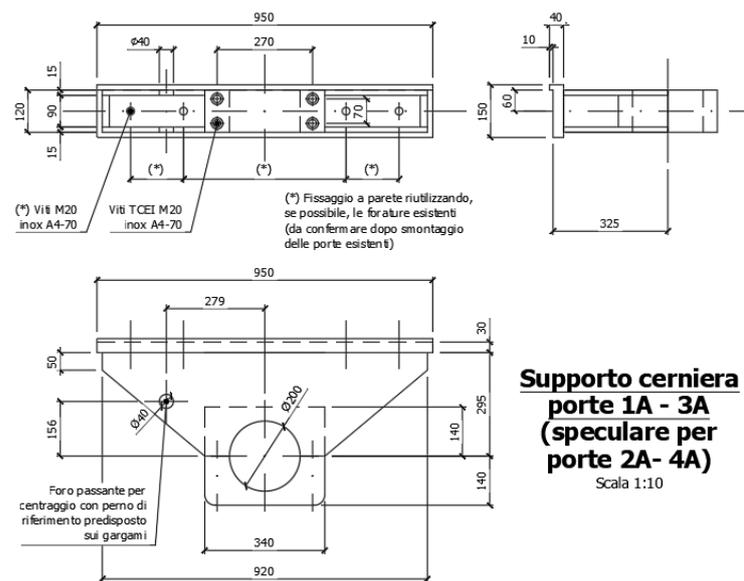
- porte vinciane tipo 1B-2B:



- porte vinciane tipo 3B-4B:



- porte vinciane tipo 1A-2A e porte vinciane tipo 3A-4A:



4.11. Impianto lavaggio soglia porte vinciane tipo 1A-2A

Per le porte **1A-2A** è stata valutata l'installazione di un impianto di lavaggio da posizionarsi sotto la struttura di ogni porta formato da una serie di 24 ugelli diametro 8 mm:

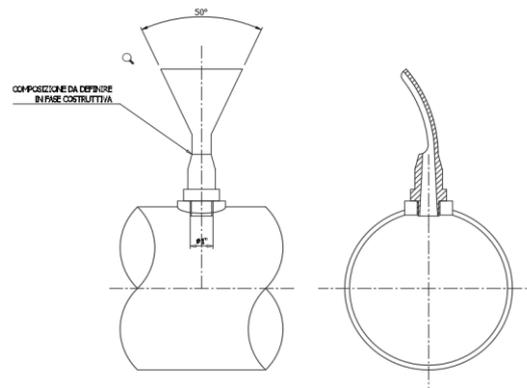


Figura 15 particolare ugelli

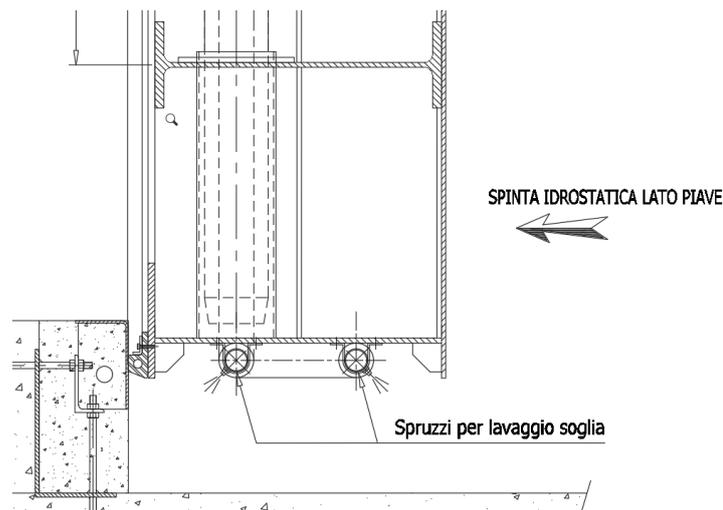


Figura 16 schema installazione ugelli

Due gruppi di pulizia in soglia analoghi sono già stati sperimentati in altri impianti di dimensioni maggiori e con ottimi risultati; considerato però il costo dell'impianto, la necessaria potenza installata (circa 110 kW), le contenute dimensioni del fondale e della sezione del varco, è stato deciso di prevedere interventi di pulizia periodici.

4.12. Azionamenti

Attualmente, le porte vinciane sono movimentate come segue:

- porte vinciane tipo 1B-2B: non sono azionabili ma, in origine, erano movimentate con funi,
- porte vinciane tipo 3B-4B: è installato un sistema meccanico a cremagliera unitamente ad un verricello manuale a funi,
- porte vinciane tipo 1A-2A: sono azionabili con un sistema oleodinamico,
- porte vinciane tipo 3A-4A: sono azionabili con un sistema oleodinamico.

Con lo scopo di contenere l'invasività dei nuovi impianti, di eliminare il rischio di inquinamento e con l'obiettivo di standardizzare i componenti riducendo i costi di

manutenzione, per le quattro coppie di porte vinciane sono stati scelti i seguenti gruppi elettromeccanici:

- porte vinciane tipo 1A-2A: cilindri elettromeccanici,
- porte vinciane tipo 3A-4A: cilindri elettromeccanici,
- porte vinciane tipo 1B-2B: cilindri elettromeccanici accoppiati a gruppi di trazione e bilanciamento a fune,
- porte vinciane tipo 3B-4B: cilindri elettromeccanici

4.12.1. cilindri elettromeccanici

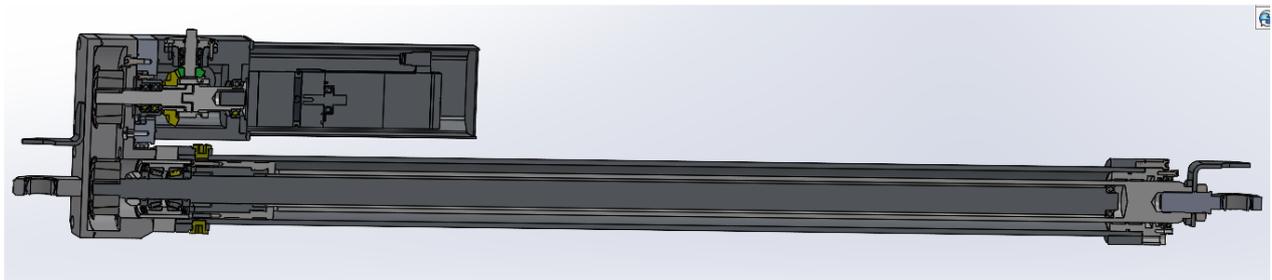


Figura 17 schema cilindro elettromeccanico

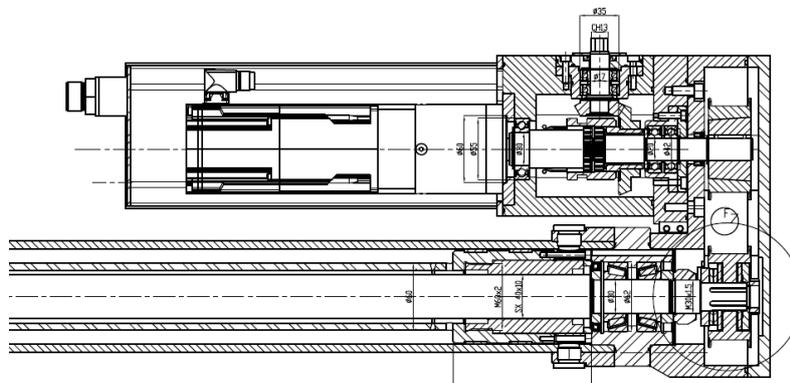


Figura 18 particolare azionamento con frizione regolabile di sicurezza

I cilindri elettromeccanici saranno identici per la motorizzazione ed avranno le seguenti dimensioni:

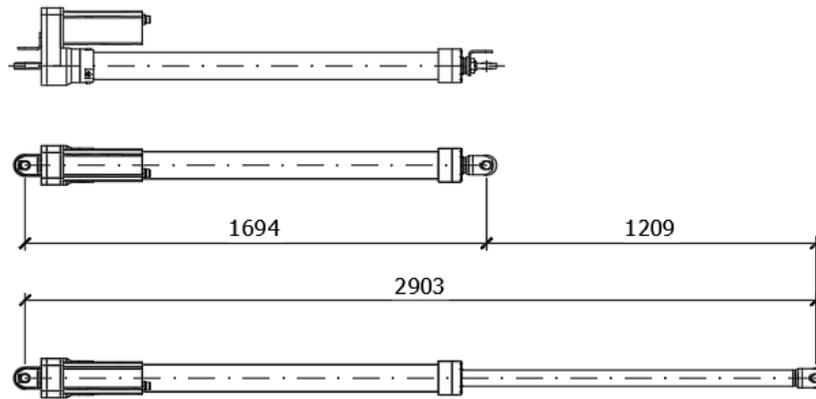


Figura 19 cilindri porte 1A, 2A, 3A, 4A

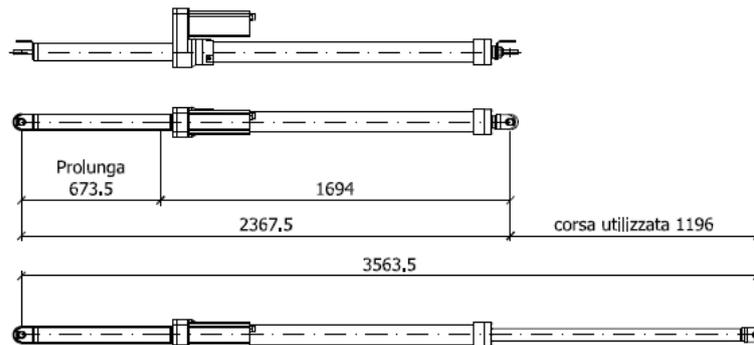


Figura 20 cilindri porte 3B, 2B

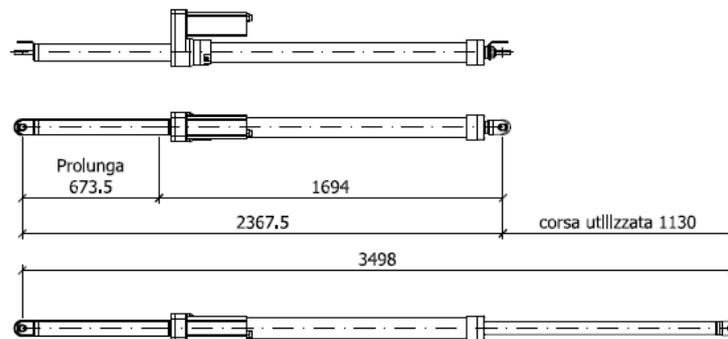


Figura 21 cilindri porte 1B, 2B

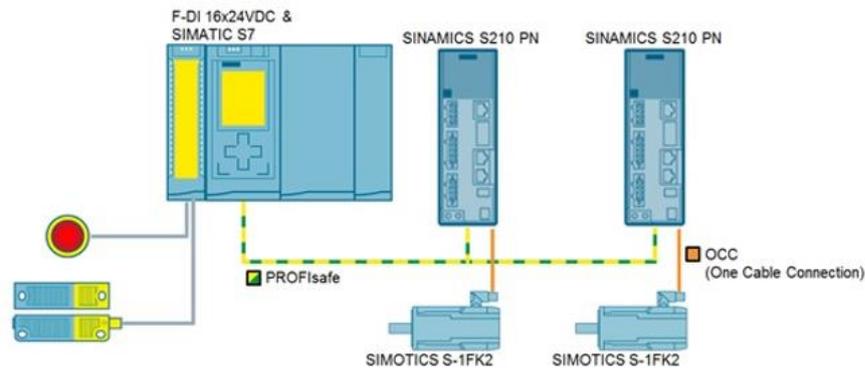


Figura 22 schema a blocchi

Caratteristiche cilindri elettromeccanici:

- a. forma costruttiva come indicato in figura 17, 18,
- b. schema a blocchi alimentazione e regolazione come indicato in figura 22,
- c. corsa utile ≥ 1250 mm con prolunghe e cerniere di estremità come indicato in figura 19, 20, 21,
- d. spinta-trazione attuatore: ≥ 2400 kg
- e. Velocità attuatore regolabile: 4 - 20 mm/S
- f. motore brushless Siemens tipo 1FK2 autofrenante con sensore assoluto e freno negativo con sblocco elettrico e meccanico manuale
- g. inverter Siemens S210
- h. possibilità di regolare velocità e rampe di accelerazione/frenatura
- i. asta azionamento costituita da vite a ricircolo di sfere
- j. stelo in acciaio inox AISI 410 bonificato, cromato e rettificato
- k. coefficiente di sicurezza a carico di punta ≥ 5
- l. doppia tenuta lato stelo
- m. raschia-fanghi in poliuretano o metallico
- n. fasce di guida in DEVA deva.tex552
- o. snodi sferici in acciaio inossidabile e terminali DEVA deva.tex552
- p. esecuzione stagna prelubrificata
- q. protezione IP68 2 bar
- r. frizione regolabile di sicurezza nel collegamento motoriduttore-asse vite
- s. lubrificazione con grasso al litio

- t. dispositivo azionamento manuale di emergenza:
 - con comando mediante attacco compatibile per avvitatori commerciali (e manovella)
 - con interblocco elettrico al collegamento dell'avvitatore (o della manovella)

I cilindri elettromeccanici saranno messi a disposizione da parte di Infrastrutture Venete S.r.l. e dovranno essere installati e collegati elettricamente a cura dell'Appaltatore.

- **porte vinciane tipo A:**

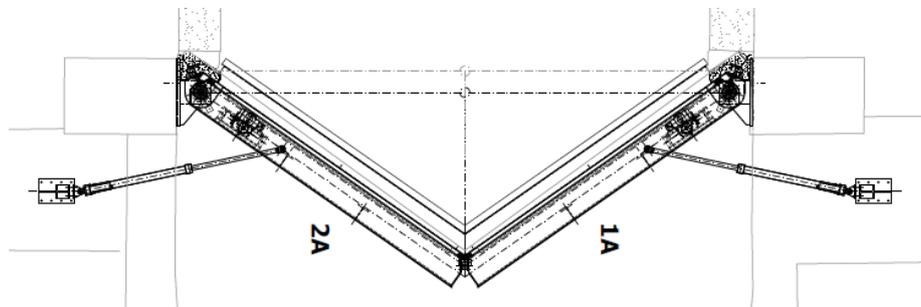


Figura 23 installazione cilindro elettromeccanico su porta 1A-2A

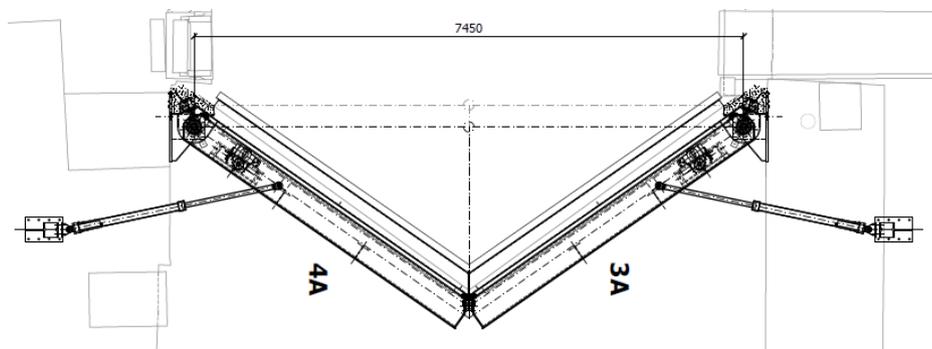


Figura 24 installazione cilindro elettromeccanico su porta 4A-3A

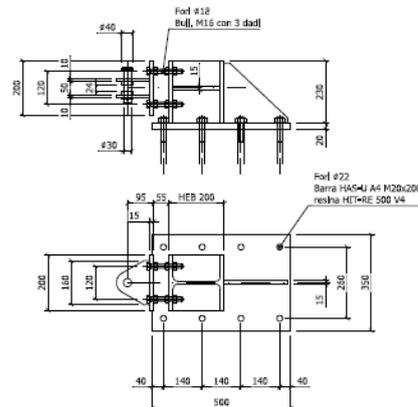


Figura 25 supporto cilindro porte tipo A

- **porte vinciane tipo 3B-4B**

Per le porte vinciane poste sul canale di ingresso in conca dal fiume Piave Vecchia, le porte vinciane hanno due livelli di apertura:

- ✓ condizione di normale operazione di concata,
- ✓ condizione di manutenzione.

Per consentire le due attività e per adeguare l'installazione al terreno, il gruppo della cerniera fissa è installato su un basamento costituito da un telaio sul quale poggia anche il verricello storico.

Il telaio, costituito da profili zincati a caldo (e comunque verniciati per motivi estetici), è fissato al basamento dello stesso verricello storico utilizzando gli stessi tirafondi e, sul lato Nord-Est, al muretto esistente con tasselli chimici:



Figura 26 verricello con muretto a sinistra

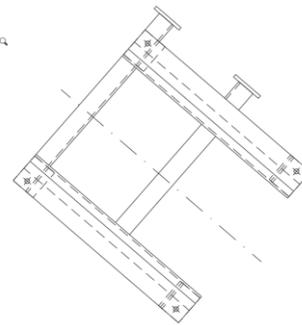


Figura 27 telaio di appoggio verricello

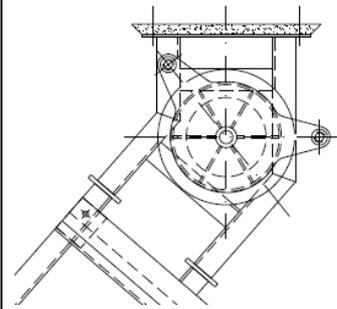


Figura 28 telaio appoggio gruppo collegamento cilindro

I due telai di base, dopo il corretto posizionamento, saranno collegati meccanicamente tra loro con un giunto saldato da eseguire in opera:

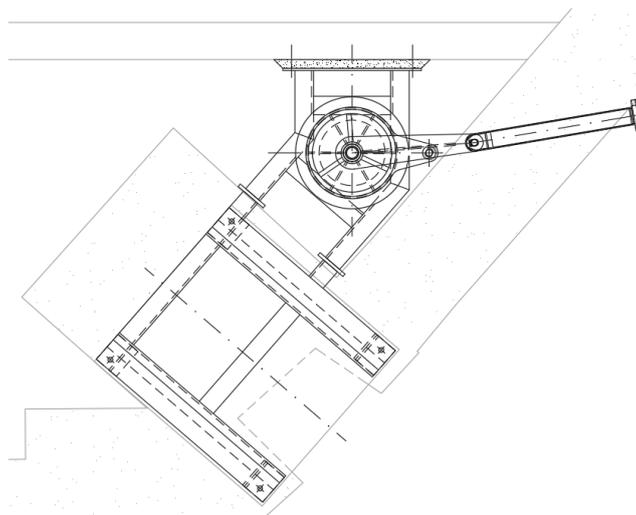


Figura 29 gruppo collegamento cilindro installato

Per consentire il posizionamento della porta vinciana vicino alla banchina (condizione di manutenzione), il gruppo di collegamento del cilindro elettromeccanico è montato in modo di incrementare la corsa effettiva della porta tramite una leva azionabile manualmente:

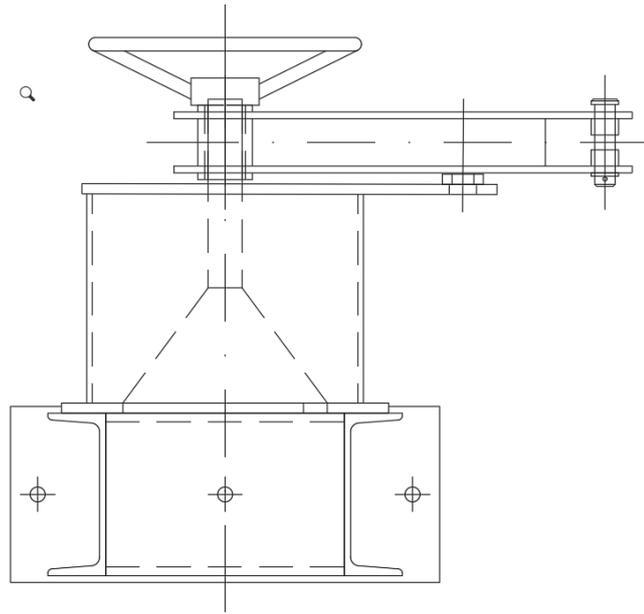


Figura 30 gruppo di collegamento del cilindro elettromeccanico con volantino di rotazione manuale

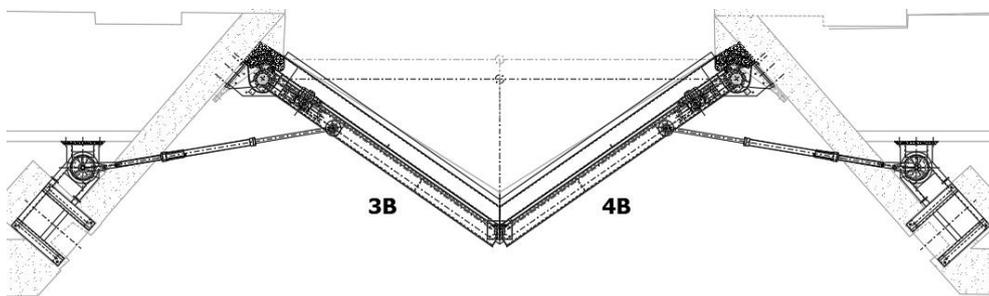


Figura 31 installazione cilindro elettromeccanico su porta 4B-3B – porte chiuse

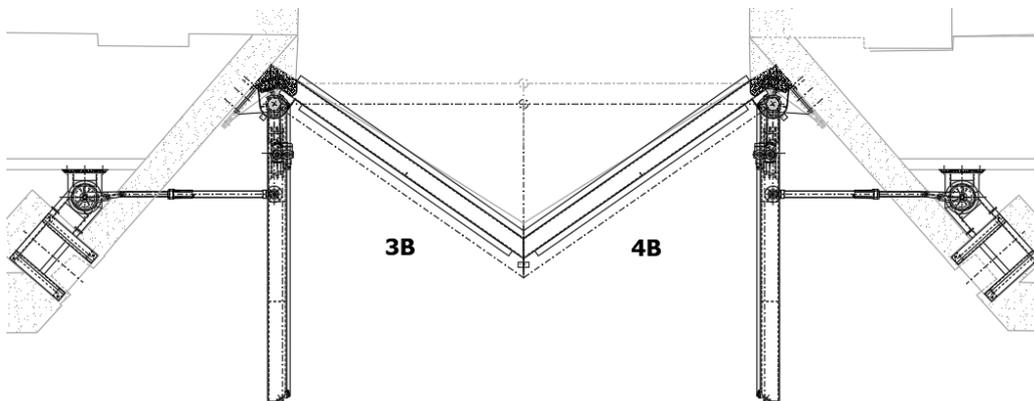


Figura 32 installazione cilindro elettromeccanico su porta 4B-3B – porte aperte

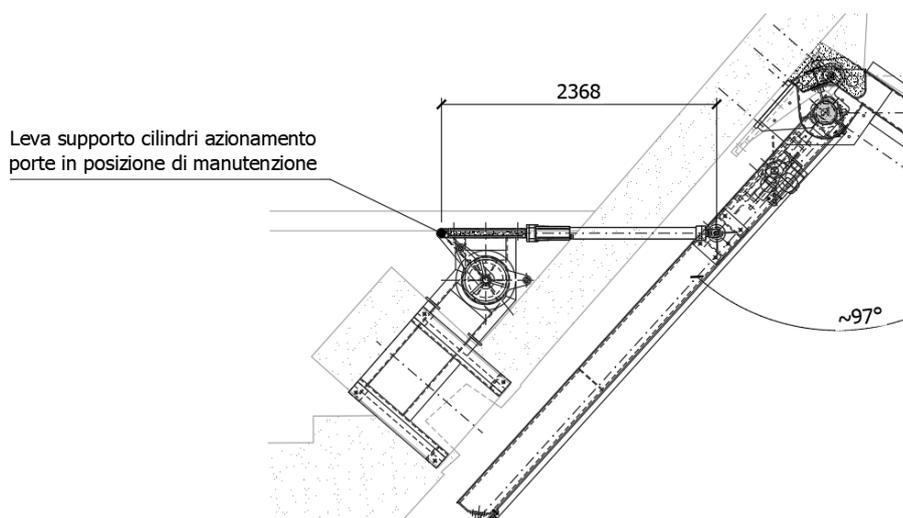


Figura 33 cilindro elettromeccanico su porta 4B-3B – porta in posizione di manutenzione

- **porte vinciane tipo 1B-2B**

Per le porte vinciane poste sul canale di ingresso in conca dal fiume Piave, data la ridotta dimensione degli spazi disponibili ed esclusa l'ipotesi di modificare la struttura degli argini, viene scelta la soluzione che prevede l'azionamento delle porte vinciane con due sistemi combinati (due gruppi indipendenti, uno per ogni porta) così composti:

- unità assiale composta da un cilindro elettromeccanico come indicato in precedenza,
- unità elettromeccanica a fune con gruppo motoriduttore ad asse orizzontale e pulegge di rinvio.

Le manovre avverranno con queste procedure:

- chiusura: il cilindro elettromeccanico agisce in spinta tramite una leva combinata; in questa fase il gruppo a fune mantiene la tensione della fune per evitare scarruolamenti,
- apertura: il cilindro elettromeccanico agisce in trazione fino a quando il braccio di leva è efficace; in questa fase il gruppo a fune accompagna la manovra creando una trazione sufficiente per una manovra indipendente fino al suo completamento e bloccando la porta in posizione di sicurezza.

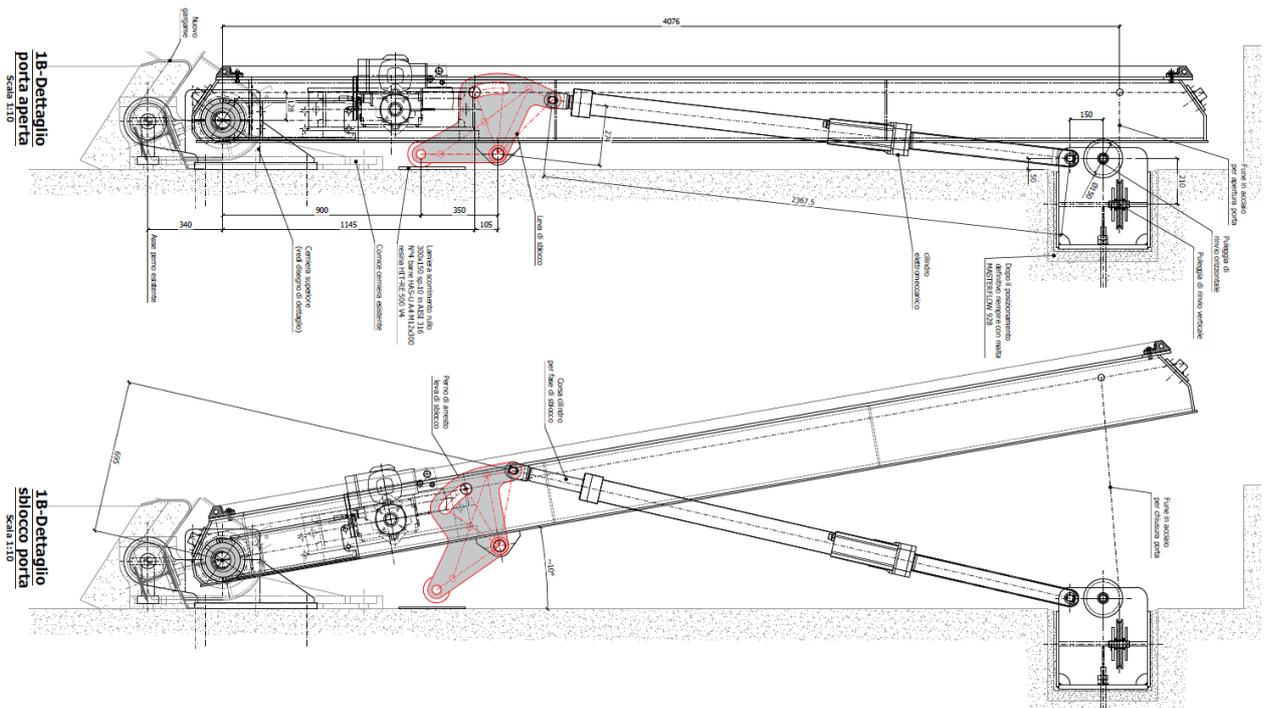


Figura 34 movimentazione porta vinciana 1B

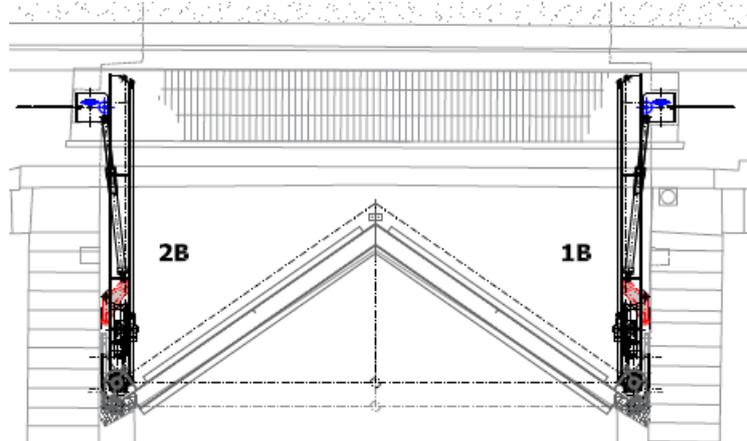


Figura 35 porte in posizione di apertura

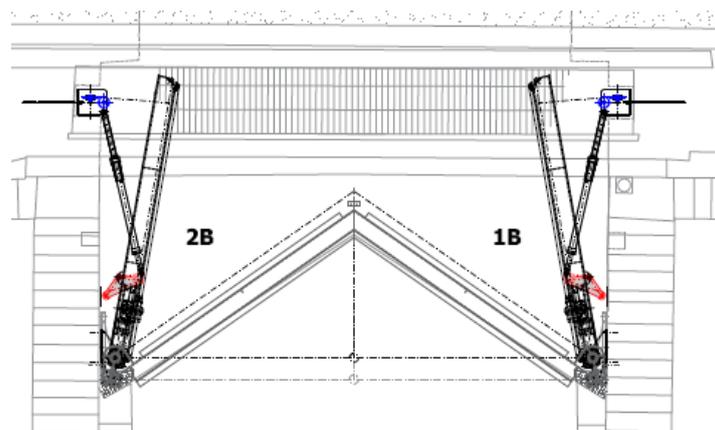


Figura 36 porte in fase di sblocco iniziale

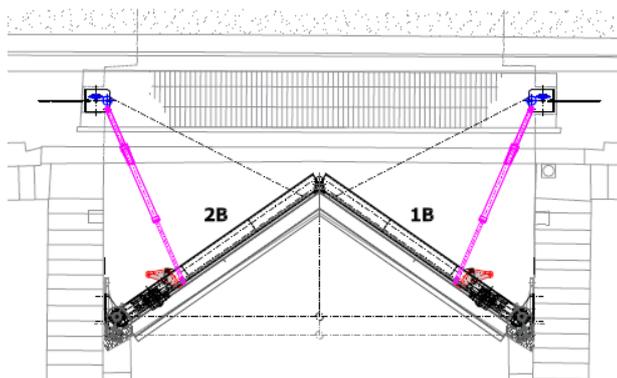


Figura 37 porte in posizione di chiusura

4.12.2. gruppi azionamento a fune porte 1B-2B

Per l'apertura delle porte vinciane e per il loro mantenimento in posizione di apertura è prevista l'installazione di due gruppi elettromeccanici a fune con gruppo motoriduttore autofrenante ad asse orizzontale e pulegge di rinvio.

Ogni gruppo è composto da un telaio superiore con meccanismi (motoriduttore con motore brushless autofrenante SIMOTICS S-1FS2 e drive S210, tamburo avvolgifune e pulegge di rinvio) collegato alla struttura del ponte stradale mediante imbragatura fissa e tasselli chimici e da un gruppo di rinvio inferiore inserito nel recesso verticale esistente e collegato all'opera civile mediante staffe registrabili e tasselli chimici; al telaio inferiore è collegato anche il cilindro elettromeccanico:

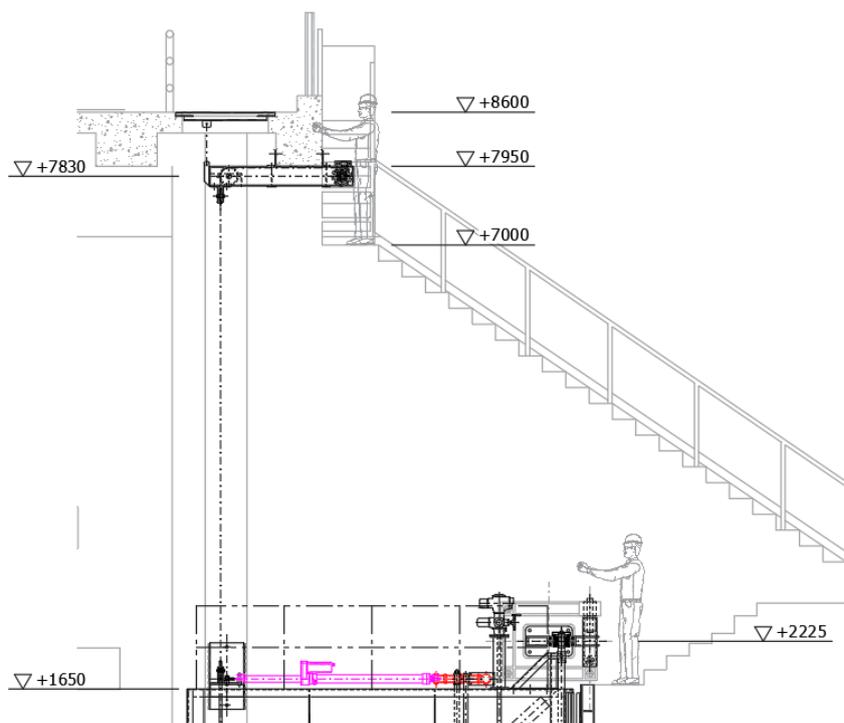


Figura 38 insieme azionamento a fune

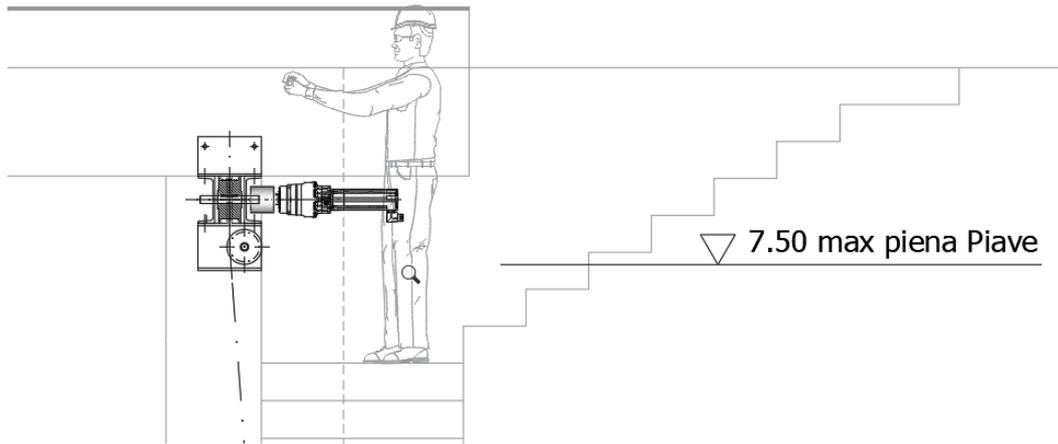


Figura 39 gruppo superiore

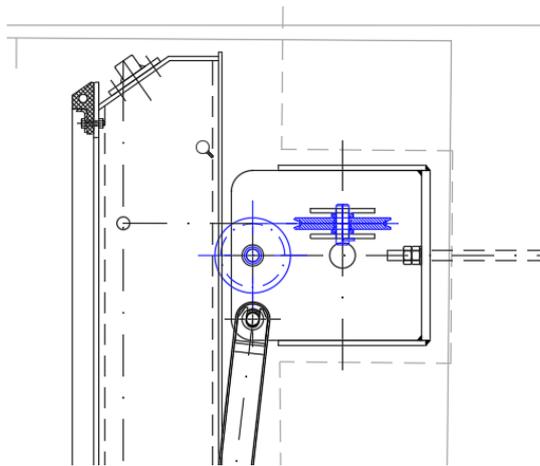


Figura 40 gruppo inferiore

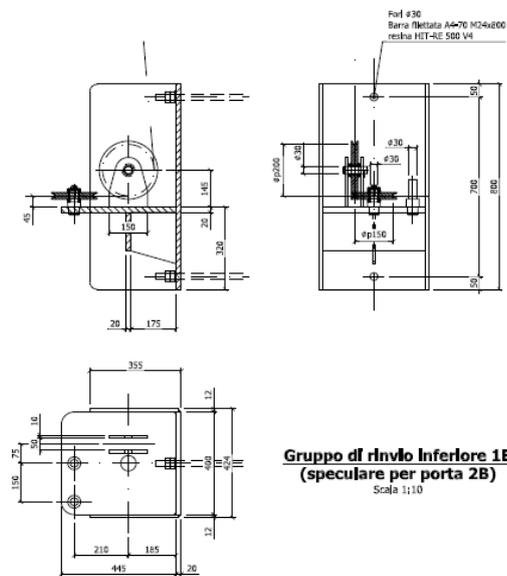


Figura 41 particolare fissaggio gruppo di rinvio inferiore

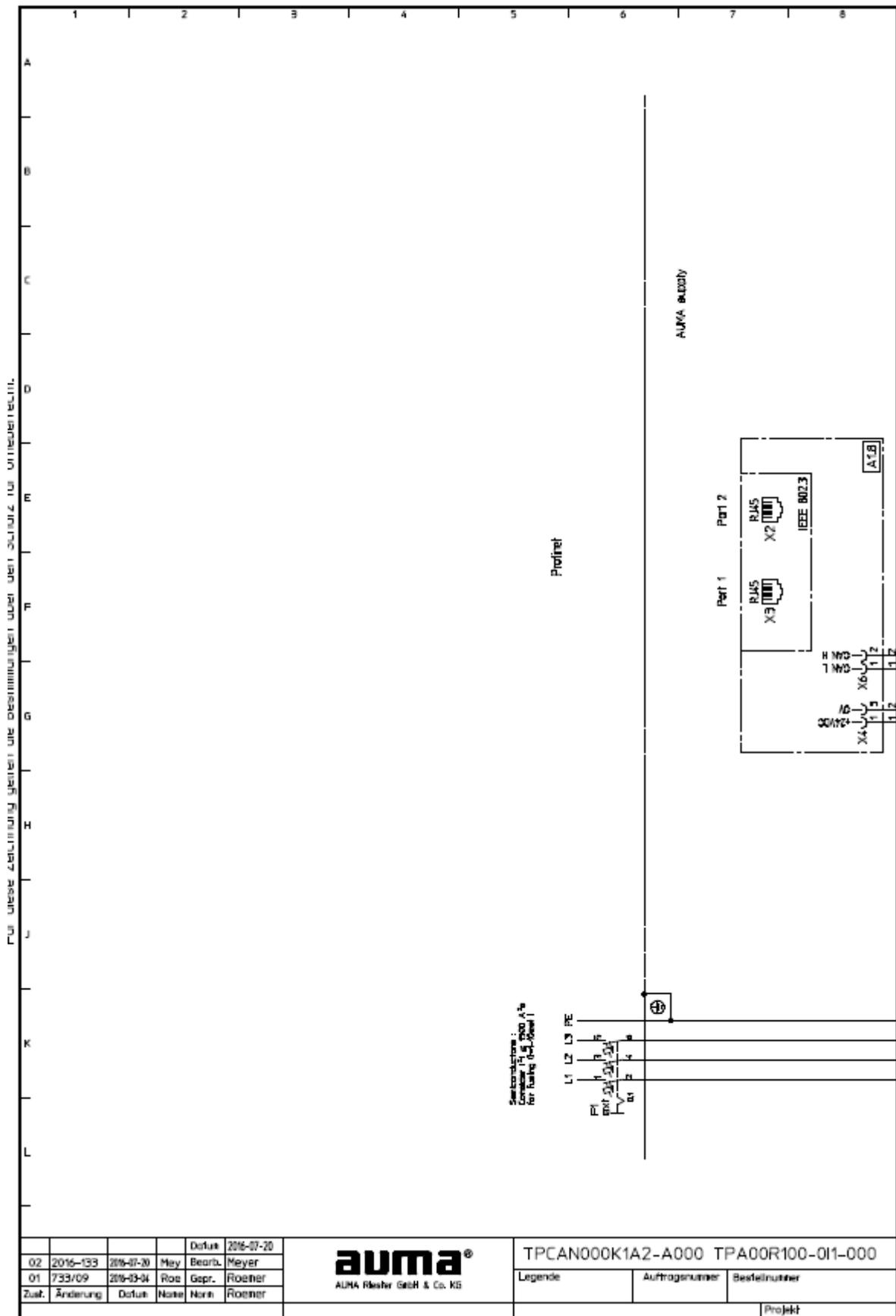
Considerato che l'opera civile è costituita da mattoni in laterizio molto vecchio, il sistema di fissaggio prevede l'adozione dello stesso sistema già utilizzato per il fissaggio dei gargami dei nuovi, recenti, panconi; il telaio è racchiuso in una struttura in acciaio saldato fissato alla parete con due tiranti M24 infissi nell'opera civile per 800 mm e fissati con resina epossidica. Il fissaggio della struttura è consolidato con un allettamento realizzato con malta fibrorinforzata a ritiro controllato.

4.12.3. attuatori angolari azionamento valvole a farfalla

Sono previsti attuatori Aumatic modello SQ-AC10.2 F10 per servizio on-off con le seguenti caratteristiche:

- Motore elettrico trifase a gabbia di scoiattolo con isolamento in classe 'F' completo di 3 termostati incorporati negli avvolgimenti dello statore per la protezione da sovraccarico del motore.
- Servizio: S2-15 minuti/Max 60 avviamenti/ora
- Alimentazione: 400 V - 3 - 50 Hz.
- Volantino per manovra manuale di emergenza con pulsante di innesto e disinnesto automatico all'avviamento del motore.
- Centrale di controllo integrata non intrusiva MWG con encoder assoluto in abbinamento ai controlli integrati AUMATIC per le seguenti funzioni:
 - o Funzioni di finecorsa per Apri e Chiudi.
 - o Funzione interruttore di coppia in direzione di apertura e chiusura con misurazione della coppia.
 - o Trasmettitore di posizione remoto.
 - o Posizioni intermedie.
- Indicatore meccanico di posizione continuo.
- Resistenza anticondensa (5-20 Watt) alimentata internamente a 24V.
- Controllo integrale AUMATIC versione AC01.2 con microprocessore e scheda Profinet Interface che comprende:
 - o Correzione di fase automatica.
 - o Unità di inversione a tiristori
 - o Uscita in tensione: 24VDC max 100mA (isolata galvanicamente).
 - o Interfaccia Profinet acc. A norma IEC 61158 e IEC 61784.
 - o Ethernet IEEE 802.3 con 2 connessioni RJ-45 CAT.5
 - o Velocità di trasmissione 100 Mbit/s FULL RATE fino a un massimo di 100 mt. lunghezza
 - o Segnali di controllo e feedback tramite l'interfaccia Profinet
 - o Posizionatore adattivo, riferimento di posizione tramite Industrial Ethernet

- Selettore: Locale/off/Telecomando bloccabile in ogni posizione.
- Pulsanti locali Apre-Stop-Chiude-Reset.
- Display grafico LCD per la visualizzazione delle informazioni sull'attuatore.
- Interfaccia di programmazione Bluetooth.
- Impostazione/programmazione:
 - Tramite menu e pulsanti e visualizzazione dei comandi locali (protetti da password).
 - Tramite il software di programmazione COM-AC.
- Protezione stagna IP 68 per secondo EN60529.
- Verniciatura Auma Verniciata a Polvere secondo EN ISO 12944-2 CLASSE C5M con colore finale grigio argento simile a RAL 7037.
- Temperatura ambiente da -30°C fino a +70°C.
- Morsettiera connettore spina/presa con coperchio a tre ingressi cavi (4xM20x1,5 – 2xM25x1,5).
- Angolo di rotazione regolabile tra 75° e 105°.
- Flangia di uscita attuatore conforme alla norma ISO 5211.
- Schema elettrico TPCAN000K1A2-A000 TPA 00R100-011-000:



4.13. particolari strutturali

- struttura porte

Il diaframma delle otto semi-porte è costituito da un mantello di grosso spessore rinforzato mediante travi orizzontali e verticali destinate a sostenere il carico idrostatico, opportunamente distanziate secondo zone di uguale spinta idrostatica; le strutture saranno realizzate in acciaio S355J0.

Ogni struttura è progettata con “mantello a monte”; le travi orizzontali trasmettono la spinta alle due testate laterali verticali che costituiscono gli elementi di appoggio della struttura all’opera civile.

La struttura di ogni battente sarà a sbalzo, supportata radialmente dalla cerniera superiore ed appoggiata inferiormente alla “piletta” che consentirà i necessari assestamenti durante il movimento di rotazione e nella fase di appoggio ai gargami e all’opera civile.

Tutte le saldature saranno continue e a completa sigillatura.

In posizione di apertura, sul lato interno alla conca, i battenti sono provvisti di parabordi come protezione in caso di impatto con un natante.

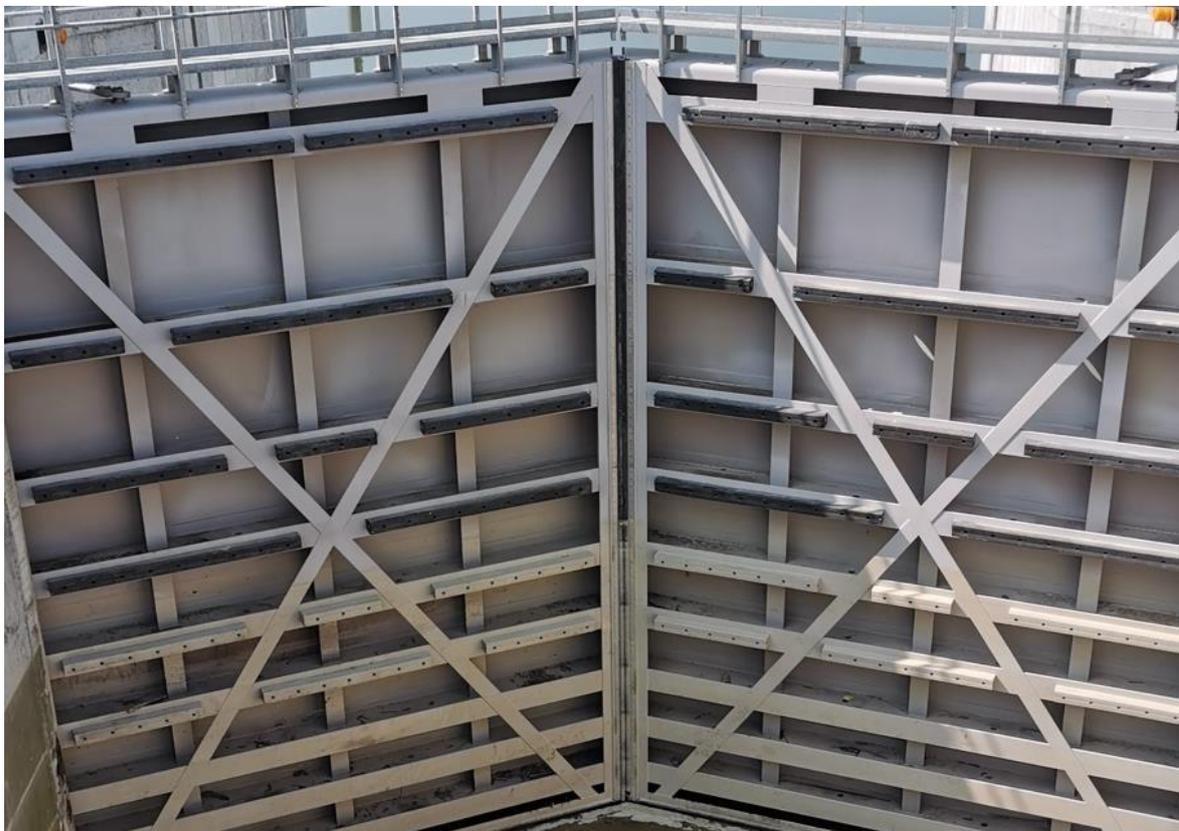


Figura 42 schema parabordi sul lato di valle

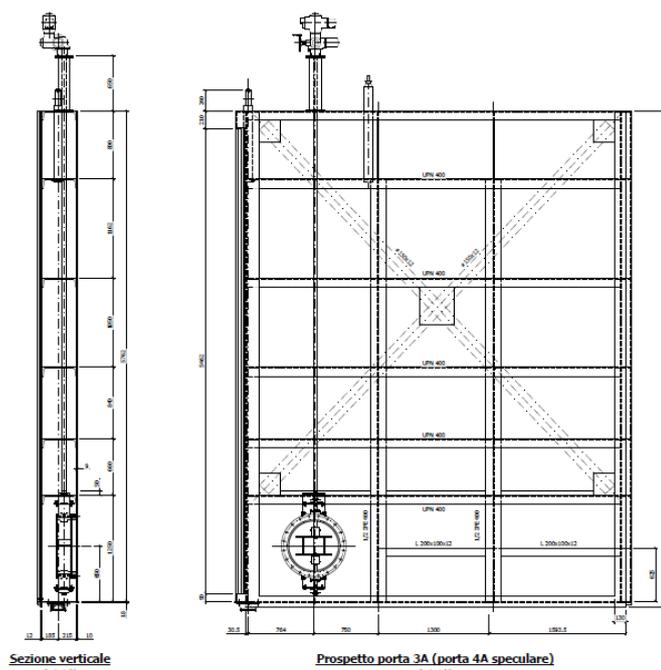


Figura 43 struttura porta tipo A

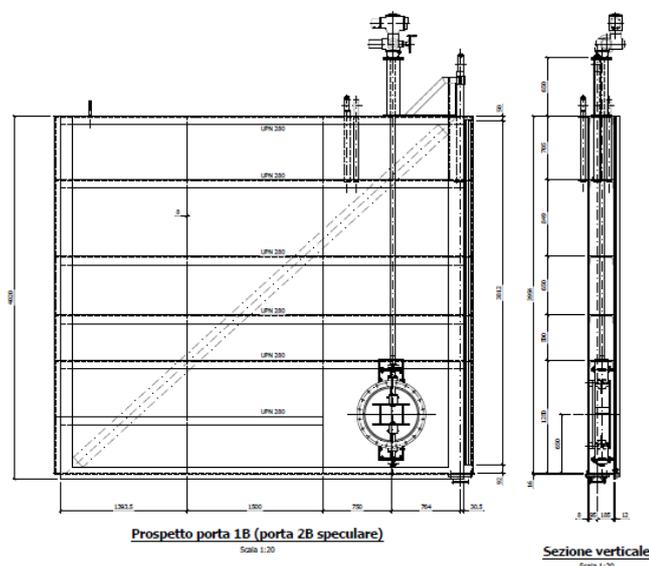


Figura 44 struttura porte tipo B

- **gargami verticali e di soglia**

Saranno costituiti da un elemento in soglia e da due montanti verticali realizzati in lamiera in acciaio inox AISI 316, sagomata e rinforzata con profilati in acciaio registrabili per supportare l'effetto della spinta idrostatica ed uniformare e minimizzare le sollecitazioni sulle travi orizzontali e sulle opere murarie che, in considerazione della diversa funzionalità rispetto allo stato di fatto, saranno minori delle esistenti.

Le controbattute di tenuta formeranno una linea continua sui tre lati di tenuta.

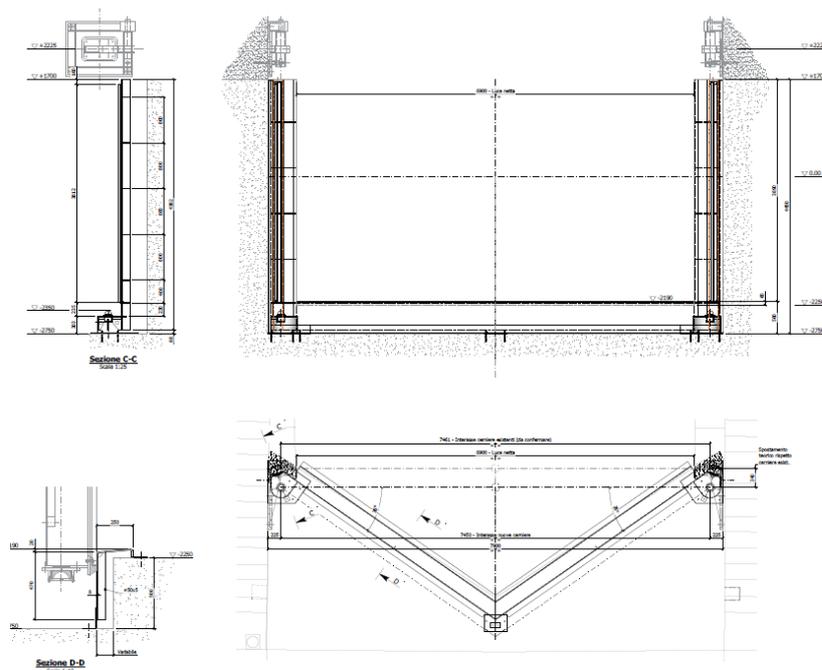


Figura 45 insieme gargamatura porte tipo B

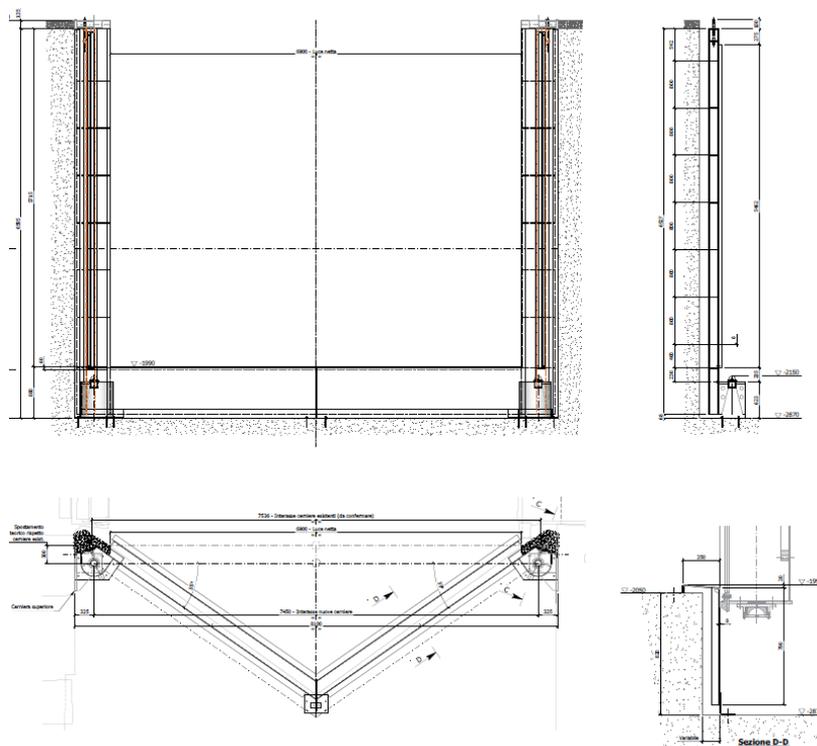


Figura 46 insieme gargamatura porte tipo A

In particolare, dopo le attività propedeutiche indicate più avanti, è previsto il posizionamento delle due piastre di base laterali che costituiranno il riferimento strutturale per le fasi successive di installazione dei gargami; la struttura inferiore di ogni gargame (fino al livello del medio mare) può essere installata in blocco unico e posizionata, dopo

collegamento degli elementi verticali superiori, con riferimento all'asse di rotazione e collegata alle strutture fisse mediante gli staffaggi indicati negli elaborati grafici:

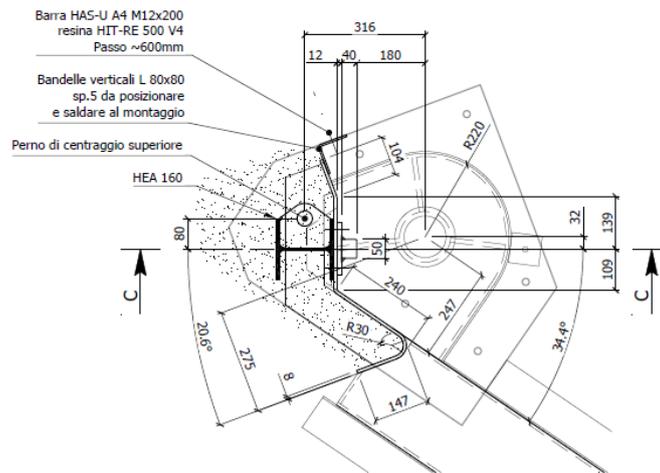


Figura 47 dettaglio gargame verticale

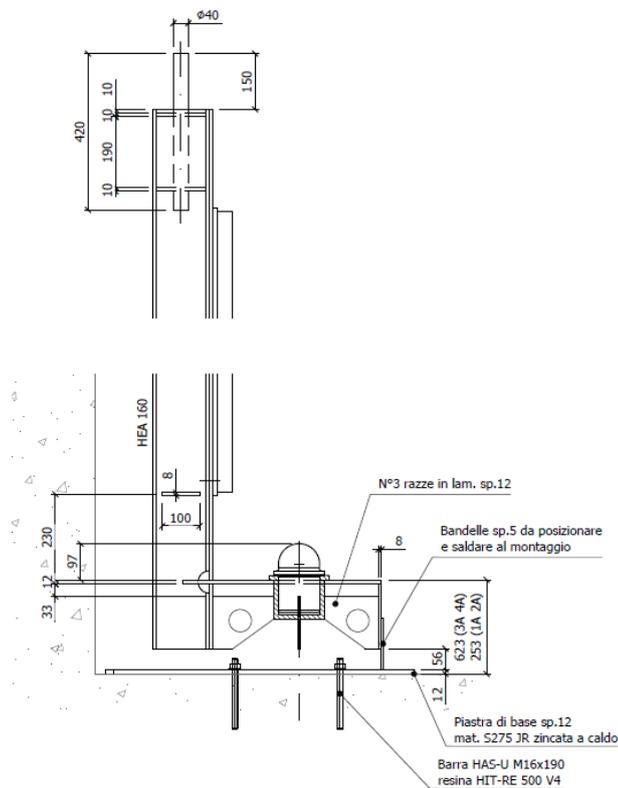


Figura 48 colonna laterale: sezione verticale

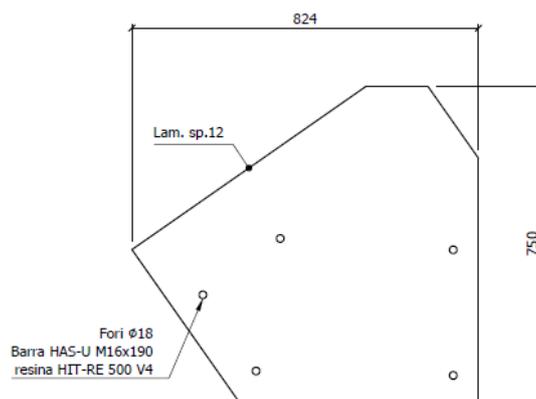


Figura 49 piastra di base

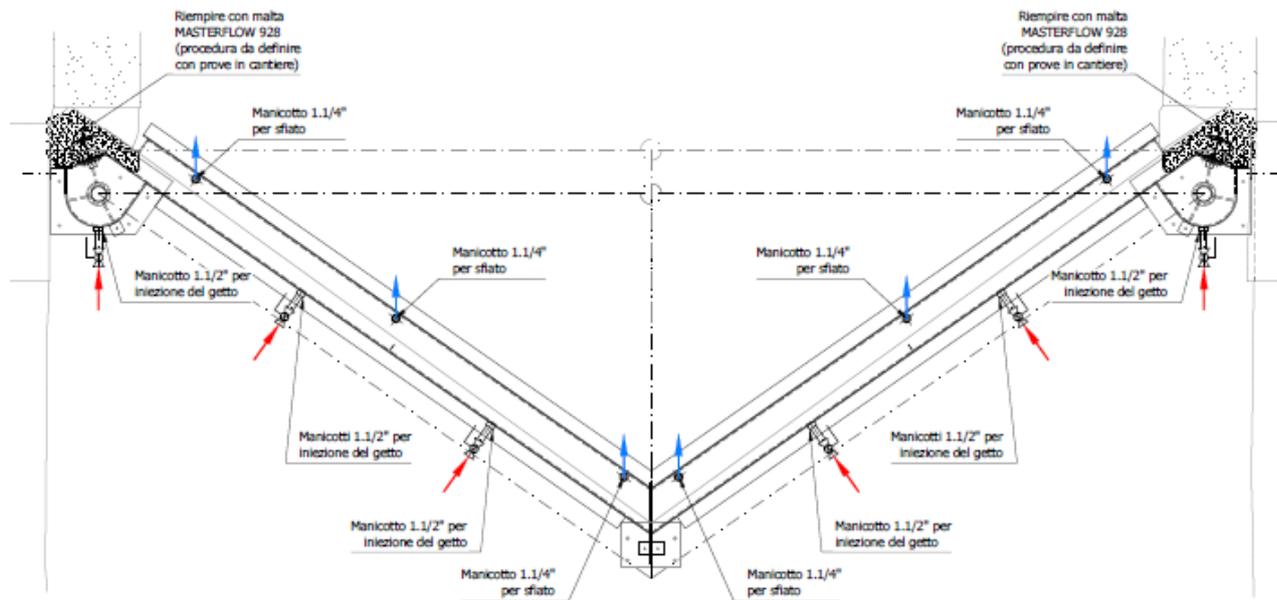
4.14. opere civili di 1° e 2° fase

La struttura di soglia ed i montanti verticali saranno collegati alle opere civili con getti di 2° fase che, in parte, saranno effettuati in immersione secondo tecnologie e procedure collaudate.

Fasi di getto:

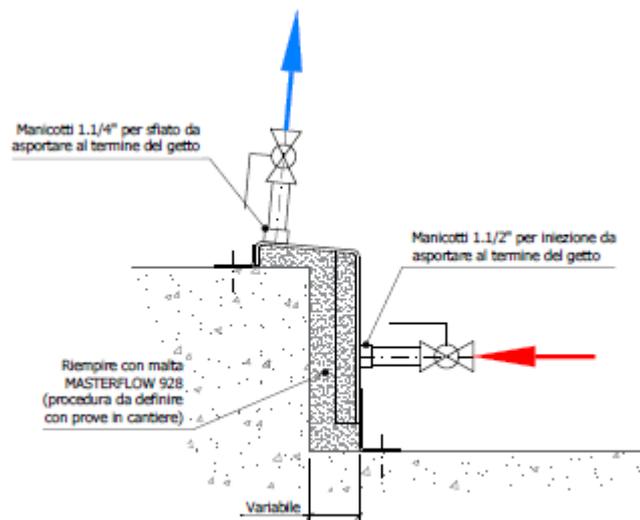
- elementi in soglia: riempimento con MASTERFLOW 928 (o equivalente); il riempimento avverrà per fasi successive in setti separati verificando il riempimento attraverso i tubi di sfiato,
- elementi verticali: riempimento con MASTERFLOW 928 (o equivalente); gli elementi verticali saranno riempiti tramite un tubo inserito dall'alto e in fasi successive di circa 1,5m ritirando progressivamente il tubo di iniezione e aspettando il consolidamento della fase precedente prima di passare alla successiva.

Anche se si tratta di tecnologie e procedure collaudate, prima dell'inizio delle operazioni di getto dovranno essere effettuate prove in sito per la definizione e conferma dei parametri che costituiranno i riferimenti per il controllo delle attività.



Pianta iniezione malta
Scala 1:25

Figura 50 procedura di getto gargame di soglia



**Dettaglio iniezione malta
su gargami di soglia**
Scala 1:10

Figura 51 particolare iniezione malta gargame di soglia

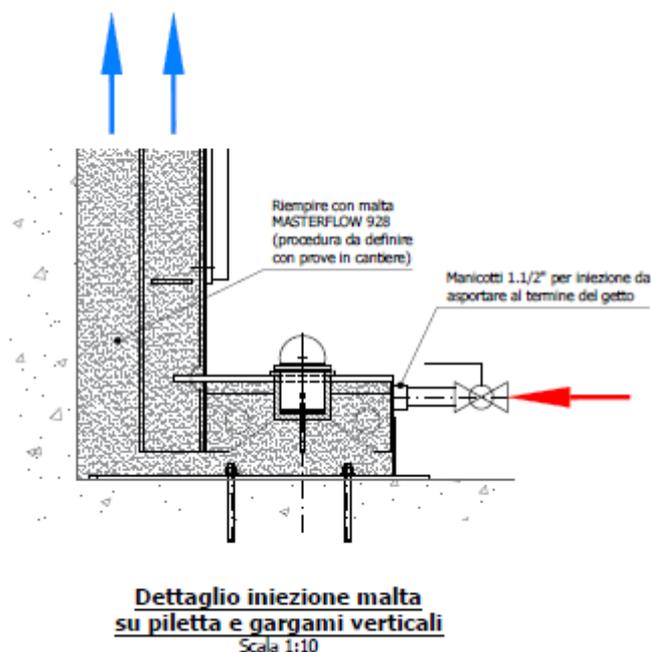


Figura 52 particolare iniezione malta gargame laterale

4.15. Impianto elettrostrumentale – automazione

4.15.1. descrizione dell'impianto

Nell'ambito del progetto di ripristino della funzionalità della Conca di Navigazione di Intestadura sono previsti anche gli interventi di nuova installazione e rifacimento degli impianti elettrici e speciali di alimentazione, comando, e telecontrollo dei sistemi di movimentazione dei componenti e sistemi mobili della conca.

Gli impianti saranno integrati con una serie di sistemi di gestione e monitoraggio per la gestione delle manovre della conca dalla centrale operativa di Cavanella d'Adige e da remoto.

In particolare, è prevista la realizzazione di quanto indicato di seguito:

- Quadri elettrici di alimentazione ed automazione;
- Linee elettriche di alimentazione, segnalamento e controllo;
- Sensori di livello idraulico;
- Impianto di illuminazione su pali;
- Impianto di videosorveglianza con telecamere fisse e orientabili;
- Impianto semaforico;
- Rete di comunicazione trasmissione dati;
- Impianto diffusione sonora;
- Impianto generale di terra.

È inoltre prevista la fornitura e installazione di un **gruppo elettrogeno carrellabile** della potenza di 25 kVA (20 kW) delle seguenti caratteristiche minime:

- Frequenza Nominale In A.C. : 50hz
- Voltaggio Nominale In A.C. : 400/230V.
- AVR : di serie mod. SX460
- Giri Nominali (Rpm/Min): 1500
- Potenza In Continuo (kVA): 25,00
- Interruttore Magnetotermico
- Prese : nr. 1 pentapolare 32A trifase - nr.1 monofase 32A - nr. 1 monofase 16A
- N° Fasi: 3+N - Trifase
- Motore Diesel: Iniezione Diretta
- Tipo: 4 Cilindri In L, 4 Tempi, Refrigerato a liquido
- Cilindrata (C.C.): 2.000 c.c.
- Potenza Nominale Kw /Rpm: 20,0/1500
- Giri Motore Nominali (Rpm): 1500
- Sistema D' Iniezione: Diretto A Controllo meccanico
- Sistema D'avviamento: Elettrico
- Olio Lubrificante - Quantità Coppa: Sae15w40 - 6,5lt.
- Capacità Serbatoio Diesel (L): 45
- Autonomia Al 100% Del Carico: 8h
- Rumorosità Residua (Db(A)/7 M): 70

La conca, comprendente il sistema di movimentazione e controllo, è da intendersi come apparecchiatura soggetta alla Direttiva Comunitaria 2006/42/CE del 17 maggio 2006 relativa alle macchine. In particolare, tutti gli impianti ed apparecchiature derivate dal Quadro Comando sono da intendersi "bordo macchina", non soggetti a DM 37/08, compresi nella certificazione CE della macchina. L'appaltatore, seguendo i dettami del C.S.A., della presente relazione tecnica, degli elaborati grafici di progetto e dei livelli di sicurezza richiesti dovrà fornire il progetto costruttivo degli impianti per l'approvazione della D.L. prima dell'esecuzione delle opere di progetto.

La componentistica da adottarsi, come indicata negli elaborati grafici di progetto, dovrà rispettare gli standard già adottati dall'Ente gestore in altri impianti di propria gestione, in ottemperanza ai requisiti di manutenibilità e ottimizzazione dei costi di gestione di Infrastrutture Venete.

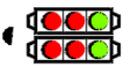
RIF.	DESCRIZIONE
	REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO SEMAFORICO
	REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE SU PALI COLOR GRAFITE E A PARETE
	NUOVO IMPIANTO DI VIDEO SORVEGLIANZA CON TELECAMERE FISSE E ORIENTABILI
	NUOVO IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA CON TROMBE MONTATE SU PALO
	INSTALLAZIONE PULSANTIERA DI COMANDO IN QUADRO IN VETRORESINA POSIZIONATA A TERRA DELLE MISURE INDICATIVE DI 50x120x30 cm (base x altezza x profondità)
	INSTALLAZIONE DI NUOVI SENSORI DI LIVELLO

Figura 53 legenda impianti

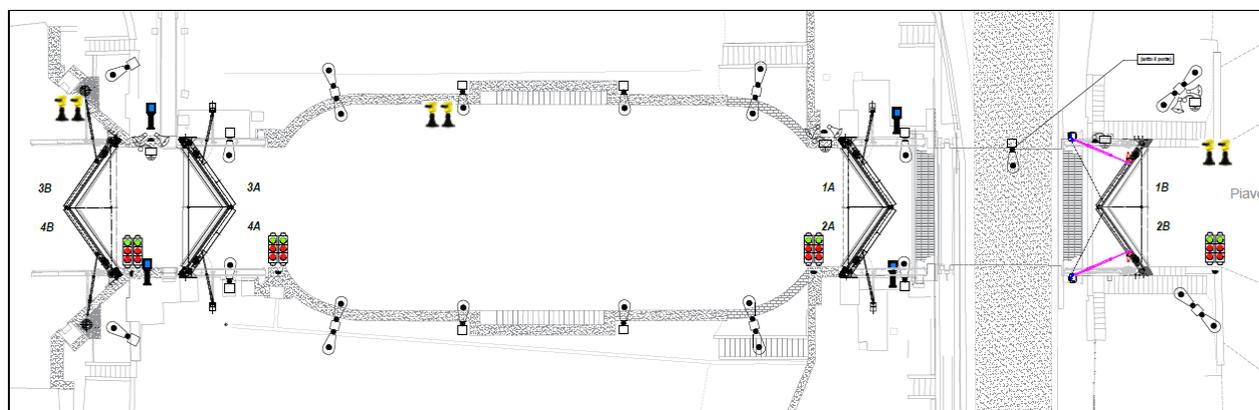


Figura 54 lay-out impianti elettrici speciali

4.15.2. classificazione degli ambienti

Gli ambienti di competenza di questo progetto sono prevalentemente aree localizzate all'esterno, per cui, per le proprie caratteristiche e destinazione d'uso sono classificati "ordinari"; gli impianti dovranno essere rispondenti a quanto indicato nella norma generale impianti CEI 64-8 VII edizione.

4.15.3. principali caratteristiche degli impianti elettrostrumentali

Caratteristica	Valore
➤ Origine impianto (CEI 64-8 art. 21.2)	Fornitura energia elettrica BT
✓ Tensione di alimentazione	230/400 V - 3F+N

✓ Potenza installata	10 kW
✓ Tensione di distribuzione	400/230 V - 1F+N/3F/3F+N
➤ Categorie (CEI 64.8 art. 22.1)	0 (alcuni circuiti ausiliari) I (distribuzione)
➤ Frequenza di esercizio (quando non diversamente specificato)	50 Hz
➤ Correnti di corto circuito (CEI 0-21 art. 5.1.3):	< 10 kA (per P<15 kW trifase) < 6 kA (per P<6 kW monofase)
➤ Caduta di tensione ammissibile (CEI 64.8 sez. 525)	4% (valore raccomandato)
➤ Sistema di distribuzione (CEI 64.8 sez. 312)	TT

4.15.4. quadri elettrici di alimentazione e controllo

Sigla	Denominazione	Zone/utenze di competenza
Q.GEN	Quadro sezionatore a valle del contatore Quadro elettrico generale in casa di guardia	Impianti di illuminazione, forza motrice e servizi conca
Q.COM	Quadro elettrico comando in casa di guardia	Sistemi di comando e controllo conca (con CPU primaria e CPU ausiliaria a servizio delle situazioni di emergenza)
Q.E. locali	Quadro a servizio dell'azionamento manuale locale di ciascuna delle porte vinciane	Pulsantiera per controllo manuale e di emergenza da bordo-porta con sottoquadro alloggiamento servo-drive

Il quadro elettrico per la commutazione rete-gruppo elettrogeno sarà installato a bordo-gruppo. I quadri saranno del tipo a basamento, le caratteristiche elettriche sono rilevabili dalle tavole di progetto; le dimensioni indicative sono le seguenti:

- Q. LOC L.600 x H.2000+100 x P.400mm
- Q. GEN L.900 x H.2000+100 x P.400mm
- Q. COM L.600+900 x H.2000+100 x P.400mm

I quadri elettrici dovranno essere realizzati secondo quanto indicato nelle norme CEI EN 61439- 1 e 2.

Il quadro per il comando della conca dovrà essere realizzato in conformità alla norma CEI EN 60204-1:2018 "Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine".

I quadri avranno struttura modulare, saranno dotati di porta trasparente e di serratura a chiave in modo da interdire l'accesso agli stessi da parte di persone non autorizzate.

Per i quadri e cassette in metallo, la struttura sarà modulare con pannelli da almeno 20/10, con ciclo di verniciatura a polveri epossidiche applicate su lamiera opportunamente trattata con processo di sgrassaggio, decapaggio e passivazione.

Il cablaggio dei quadri dovrà essere effettuato con cavi conformi al regolamento CPR, rispondenti alle norme EN 50574 e EN 13501-6 tipo FS17 ovvero con appositi sistemi di cablaggio prefabbricati.

La densità di corrente nei conduttori non dovrà eccedere il valore risultante dalle prescrizioni delle norme CEI 20-21 moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0,8; tale valore, non dovrà essere comunque superiore a 4 A/mm².

La portata dei cavi dovrà inoltre essere coordinata con gli organi di protezione.

Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capicorda a compressione di tipo preisolato, adeguati al cavo e all'apparecchiatura da cablare, con esclusione di qualsiasi adattamento di sezione e/o di dimensione del cavo o del capocorda stesso.

I cavi dei circuiti di potenza allacciati direttamente ai morsetti degli interruttori dovranno essere opportunamente ancorati su guide e/o supporti ogni 25-30cm; i cavi dei circuiti ausiliari dovranno essere posati su cavidotti separati distinti per i vari sistemi.

Le morsettiere saranno in melamina, di tipo componibile e sezionabile, con serraggio dei conduttori di tipo indiretto, installate su guida DIN e opportunamente identificate per gruppi di circuiti appartenenti alle diverse sezioni costituenti il quadro secondo le modalità previste nel presente paragrafo; l'eventuale suddivisione tra gruppi di morsettiere adiacenti, appartenenti a diverse sezioni, dovrà avvenire mediante separatori. Le morsettiere dovranno essere accessibili con quadro in servizio.

Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo".

Le morsettiere di attestazione delle linee in arrivo dovranno essere complete di targhette con opportuna simbologia antinfortunistica o scritte indicanti parti in tensione.

Non saranno ammesse morsettiere di tipo sovrapposto.

Tutti i conduttori di terra o di protezione in arrivo e/o in partenza dal quadro dovranno essere attestati singolarmente su di una sbarra di terra in rame, completa di fori filettati.

Tutte le parti metalliche ove siano installate apparecchiature elettriche dovranno essere collegate a terra mediante collegamento equipotenziale.

I collegamenti di terra di tutte le masse metalliche mobili o asportabili dovranno essere eseguiti con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione ≥ 16 mm².

Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capocorda a compressione.

I quadri dovranno garantire una riserva di almeno 20-30 % sia per quanto riguarda la portata delle sbarre e/o dei sistemi di cablaggio interni, sia per quanto riguarda lo spazio disponibile all'interno delle canalizzazioni, sia per quanto riguarda la disponibilità di spazio per l'installazione di nuove apparecchiature.

Il potere di interruzione degli interruttori dovrà essere superiore alla corrente di corto circuito prevista nel punto di installazione degli stessi; i vari interruttori dovranno inoltre garantire la protezione delle varie linee dalle sovracorrenti in accordo con quanto indicato nella norma CEI 64- 8 sez. 431.

I quadri dovranno essere dotati di targhetta di identificazione, morsettiera componibile siglata secondo codici in accordo con gli schemi elettrici di progetto.

Nei limiti del possibile i vari componenti e apparecchiature dovranno essere della stessa casa costruttrice; si dovrà verificare il buon funzionamento di tutte le apparecchiature le cui funzioni dovranno essere chiaramente e univocamente identificate, l'efficienza del circuito di protezione, la tenuta alla tensione applicata, all'isolamento e la sovratemperatura interna.

Il PLC per il comando della conca dovrà essere conforme allo standard ANSI ISA 62443 – SL3/SL4 in materia di sicurezza informatica; esso sarà integrato nella rete utente secondo le prescrizioni di sicurezza indicate dallo stesso.

I quadri elettrici dovranno essere provvisti dei seguenti accessori:

- schema elettrico unifilare, schema funzionale e schema topografico con l'indicazione delle zone d'impianto custoditi in apposita tasca portaschemi in plastica rigida all'interno del quadro o entro apposito armadietto nel caso di quadri di cabina;
- targa di identificazione del quadro completa dei dati richiesti dalle norme CEI EN 61439-1 e 2 e fissate con viti e/o rivetti;
- targhette di identificazione dei vari circuiti in alluminio, ovvero in materiale plastico autoestinguento, con scritte pantografate inserite su apposite guide porta etichette in plastica o magnetiche fissate con viti zincate o in nylon sul fronte del quadro; eventuali spazi vuoti dovranno essere completati con targhette senza scritte in modo da evitare la possibilità di scorrere lungo le guide;
- (eventuali) targhe di istruzione e/o di indicazione di pericolo con dicitura o simbologia di colore nero o rosso su fondo giallo, fissate sopra ogni schermatura e/o pannello di protezione contro contatti diretti su parti in tensione.
- Tutte le apparecchiature (interruttori, morsetti, sbarre, ecc.) avranno le parti in tensione protette contro i contatti diretti: a porta aperta e/o pannelli smontati il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP20 installando, se necessario predisporre appositi ripari di protezione.

Per la gestione delle manovre e della loro sicurezza e affidabilità saranno installati i seguenti impianti:

- azionamento porte vinciane: per ogni cilindro elettromeccanico è previsto un pannello locale di gestione che comprende il controllo continuo di posizione;
- azionamento acquedotti porte vinciane: ogni anta di ogni porta vinciana sarà dotata di valvola a farfalla azionata da un attuatore elettrico con pannello locale integrato con controllo di posizione;
- controllo di livello: saranno installati tre gruppi di controllo di livello costituiti da trasduttori di pressione a sospensione con cella di misura ceramica (composti da due sensori VEGAWELL 52 interfacciati tra loro) posizionati:
 - un gruppo nel bacino della conca,
 - un gruppo sul lato Piave Vecchia,
 - un gruppo sul lato Piave,

in modo da supervisionare i livelli per:

- l'azionamento delle porte vinciane,
 - l'azionamento degli acquedotti,
 - la semaforica per segnalare la sicurezza della utilizzabilità della conca nei due sensi di funzionalità;
- semaforica: in corrispondenza di ogni coppia di porte vinciane saranno installati dei semafori con caratteristiche secondo la normativa vigente che avranno lo scopo di segnalare ai natanti la possibilità o meno di transitare attraverso le porte vinciane;
 - sistema di telecamere a circuito chiuso collegate a un monitor interno alla sala quadri, in modo tale da garantire all'operatore la completa visuale di tutti i punti di transito della conca;
 - sistema di altoparlanti collegati a un microfono interno al locale quadri, in modo tale da permettere all'operatore di comunicare con i natanti in transito nella conca;
 - pannello di controllo con comando "locale" e "remoto" posto all'interno del locale quadri, per il comando da parte dell'operatore tramite touch screen;

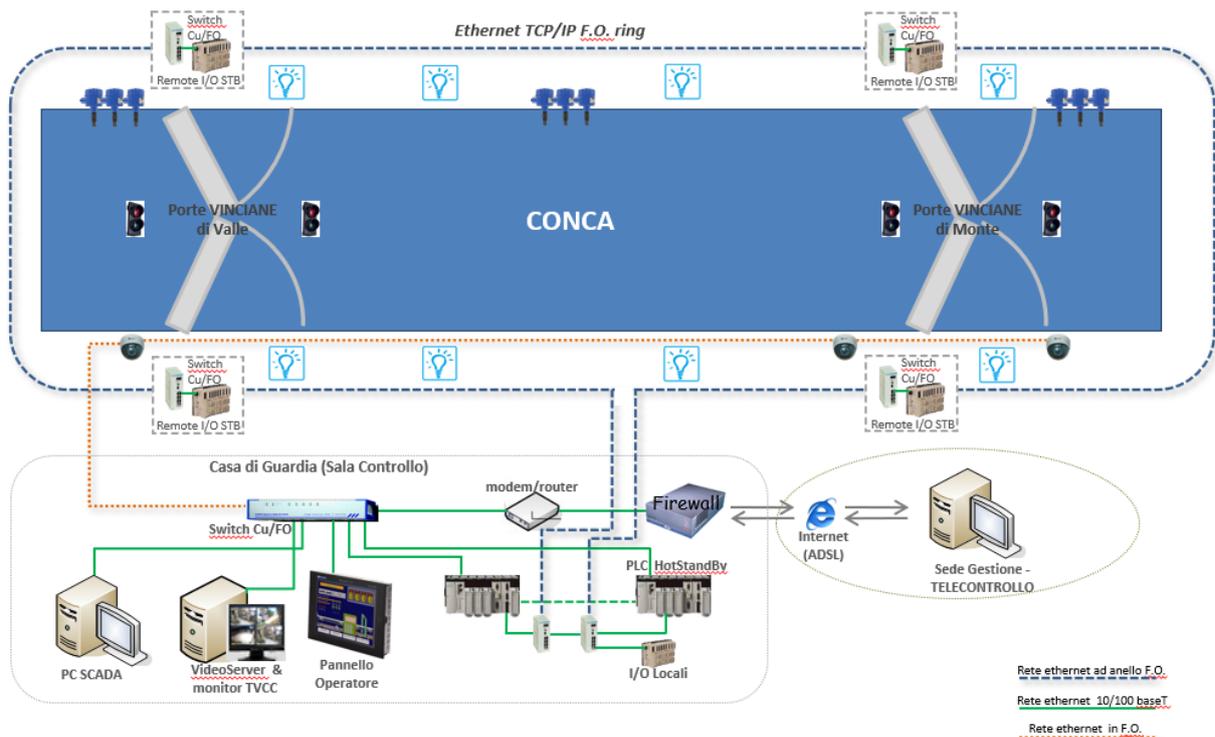


Figura 55 schema di principio architettura sistema di controllo e supervisione

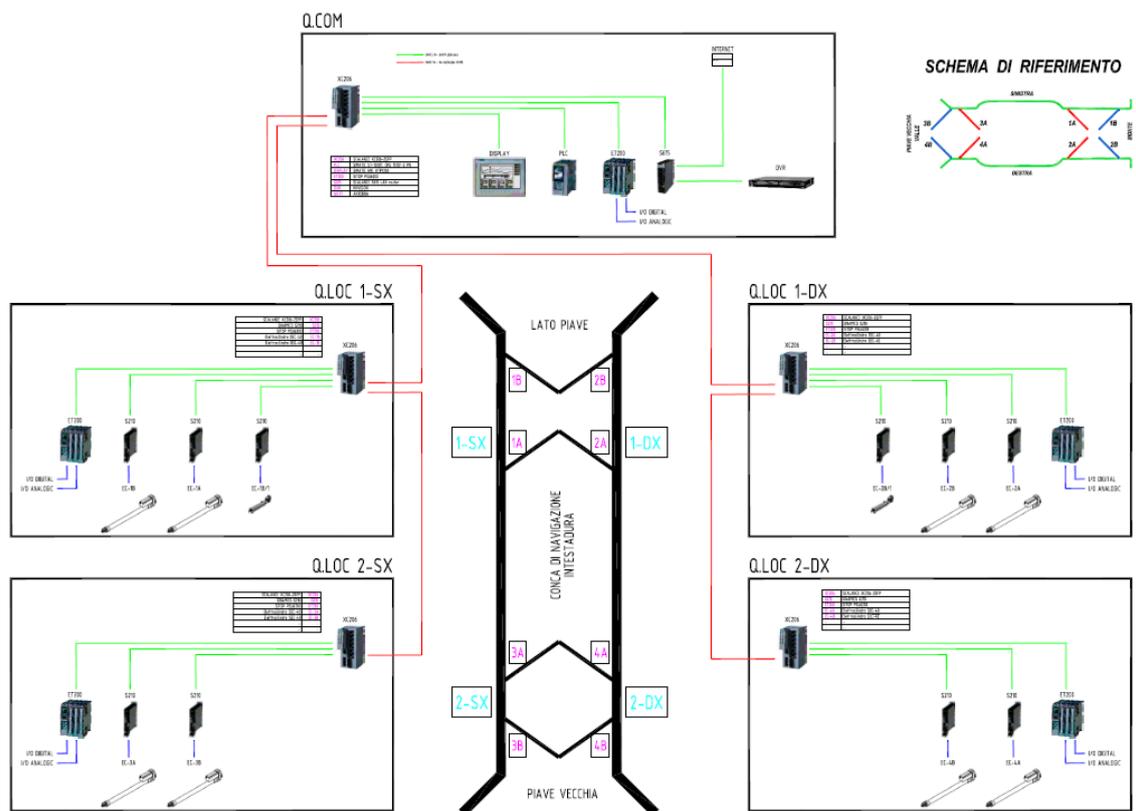


Figura 56 Architettura di rete

4.15.5. Funzionalità generali di sistema

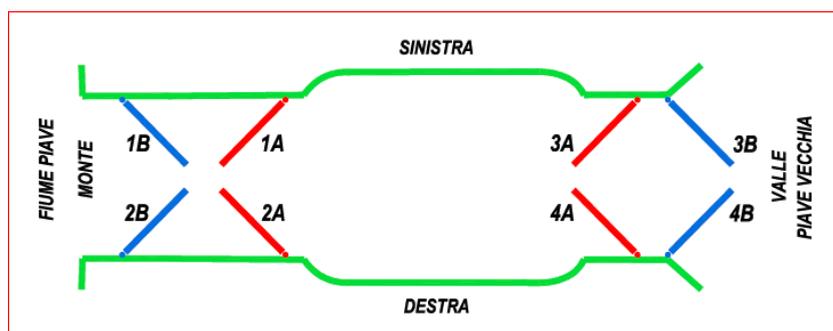
L'ingegneria (software) non è oggetto di fornitura ma vengono date qui di seguito le informazioni necessarie per la corretta interpretazione dei documenti progettuali.

L'automazione ed il controllo sono gestiti dal PLC il quale deve garantire l'avvenuta esecuzione delle operazioni di movimentazione assicurando una totale sicurezza e interazione con i dispositivi di segnalazione installati.

Le principali funzionalità svolte dal PLC sono le seguenti:

- comandare e controllare i gruppi locali di azionamento delle porte vinciane (sia con azionamento con cilindri elettromeccanici che a fune) e degli acquedotti (comando chiusura e apertura e segnalazione posizione aperto/chiuso),
- gestire il valore del livello idraulico acquisito dagli strumenti dedicati,
- comandare e gestire la semaforica per la sicurezza dei mezzi navali in transito all'interno del canale,
- gestire la commutazione Rete/Gruppo elettrogeno (che avrà un suo quadro package dedicato),
- gestire l'impianto di illuminazione,
- gestire gli impianti elettrici speciali (telecamere TVCC e altoparlante),
- dialogare con l'interfaccia remota.

A seconda del verso della concata:



solamente una coppia di porte potrà essere azionata contemporaneamente, mentre le altre tre coppie saranno in condizione di riposo (aperte). I livelli di acqua (monte – interno vasca – valle) sono monitorati dalle sonde di livello i cui valori sono acquisiti ed elaborati dal PLC.

Il sistema di automazione e controllo comunica in tempo reale in rete Ethernet con la piattaforma SCADA di supervisione e controllo.

Le principali funzionalità consentite dalla piattaforma SCADA, quale interfaccia operatore per l'interazione e la conduzione d'impianto, possono essere così riassunte:

- gestire e controllare il funzionamento in sicurezza dell'impianto
- visualizzare gli allarmi di processo
- visualizzare lo stato delle principali utenze controllate
- visualizzare e storicizzare le misure acquisite e gestire le soglie di allarme
- impostare e modificare soglie di allarme e/o di intervento
- eseguire il tuning dei parametri di impianto
- monitorare le ore di funzionamento dei principali packages
- storicizzazione dati e reports relativi al funzionamento
- visualizzare trends delle principali grandezze analogiche
- stampare allarmi ed eventi principali eventi
- eseguire diagnostica di sistema e di comunicazione.

Oltre al sistema SCADA di supervisione, un sistema di Videosorveglianza permette all'operatore di visualizzare, in qualsiasi istante, l'avvenuta manovra corretta di esercizio, garantendo condizioni di completa sicurezza.

Le TVCC comunicano direttamente col sistema di videosorveglianza utilizzando come supporto la rete ethernet.

La visualizzazione riguarda sia immagini in tempo reale che immagini registrate. La registrazione delle immagini potrà avvenire in diverse modalità, impostabili a propria descrizione dall'utente:

- su evento (motion detection) a fronte di un movimento avvenuto all'interno dell'area visualizzata
- secondo pianificazione a calendario (durante ore movimentazione)
- 24 h/24h

La visualizzazione delle immagini è possibile da monitor installato all'interno del locale quadri; la registrazione delle immagini avverrà direttamente sul Video-Server locale.

Piattaforma SCADA e software per la visualizzazione delle immagini saranno accessibili anche da postazioni remote, collegate in rete intranet\internet con la Casa di Guardia, disponendo delle autorizzazioni di accesso necessarie.

Il PC Server installato nel locale quadri dovrà disporre di un modem\router ADSL e di un indirizzo di rete IP pubblico che garantirà l'accesso alla rete Internet.

Il sistema di supervisione è sviluppato in modo tale da sfruttare le funzionalità Web messe a disposizione dallo SCADA utilizzato. Per l'accesso da remoto sarà sufficiente disporre di un qualsiasi web browser installato (es. Internet Explorer) per poter esercitare tutte le principali funzionalità possibili dalla Postazione di Supervisione

Centrale (dotando il software server installato presso il locale quadri di idonea licenza di accesso Web Client).

Per la visualizzazione delle immagini (TVCC), real-time e registrate, da postazione remota, sarà sufficiente l'installazione di un software dedicato per ciascuna macchina da cui si desidererà accedere, garantendo così funzionalità web client.

4.15.6. Norme di riferimento impianti elettrostrumentali

Saranno prese a riferimento per la realizzazione degli impianti le seguenti norme:

- Legge n°168 del 01/03/1968,
- Guida C.E.I. 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici",
- Norma C.E.I. 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua",
- Norma UNI EN 13201: "Illuminazione stradale" parti da 1 a 4,
- Norma UNI 11248 del 2007: "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche".
- D.M. 22 gennaio 2008 n°37 "Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- Norma C.E.I. 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua "
- Guida CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- Norma C.E.I 23 – 25 : "Tubi per le installazioni elettriche – Parte n° 1 Prescrizioni generali"
- Norma C.E.I 23 – 26 : "Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori"
- Norma C.E.I 23 – 28 : "Tubi per le installazioni elettriche – Parte n° 2 – Norme particolari per tubi – Sezione uno – Tubi metallici"
- Norma CEI 23-31: "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi"
- Norma C.E.I. 20-40 "Guida per l'uso di cavi elettrici a bassa tensione – 1a edizione – Aprile 1992"
- Norma C.E.I. 17-13/1: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)"

- Norma C.E.I. 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare"
- Norma C.E.I. 64-12 " Guida per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario"
- CEI 0-2 : Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici
- CEI 0-3 : Guida per la compilazione della documentazione
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI 11-35 : Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente
- CEI 17-11: Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori ed unità combinate con fusibili
- CEI 17-13/1 : Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI 20-19 : Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V
- CEI 20-20 : Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V
- CEI 64-8 : Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua
- CEI EN 62305 : - 1 Principi generali; - 2 Valutazione del rischio; - 3 Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone; - 4 Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- CEI EN 61000-3-2 : Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: limiti sezione 2: limite per l'emissione di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso 16° per fase).
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: definizioni.
- CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione.
- CEI EN 60445 : Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.
- CEI EN 60529 : Gradi di protezione degli involucri (codice IP).
- CEI EN 60099-1.2 : Scaricatori.

- UNI 8477-1 : Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggiante ricevuta.
- IEC 60364-7-712 : Electrical installations of buildings: Part 7-712 : Requirements for special installations or locations solar photovoltaic (PV) power supply systems.
- DPR 547/1955, L. 626/1994 : Sicurezza e prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- D.M. 37-08 : Per l'installazione degli impianti all'interno degli edifici,
- DIN 19704-1, DIN 19704-2, DIN 10704-3.

4.15.7. funzionalità e tempi di concata

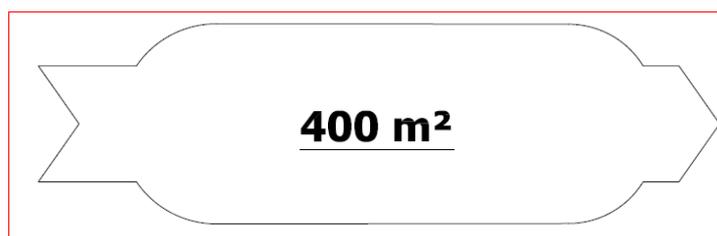
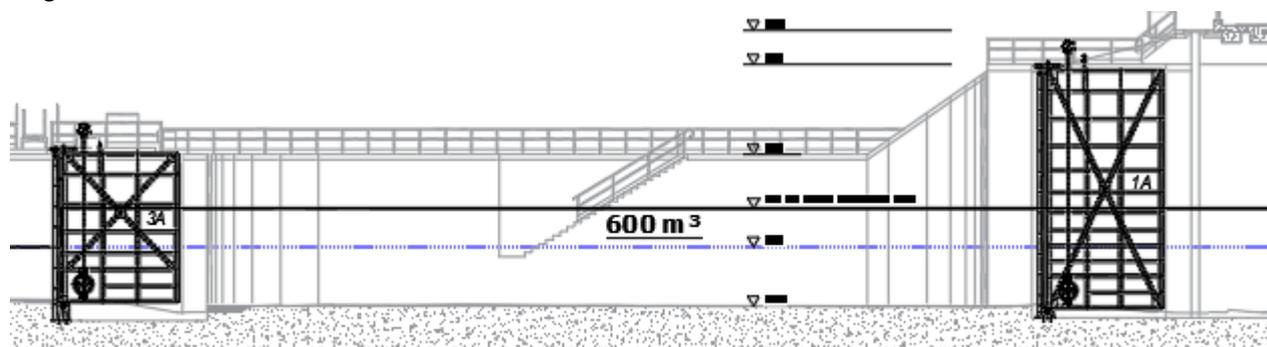


Figura 57 area vasca concata con livello Piave > livello Piave vecchia



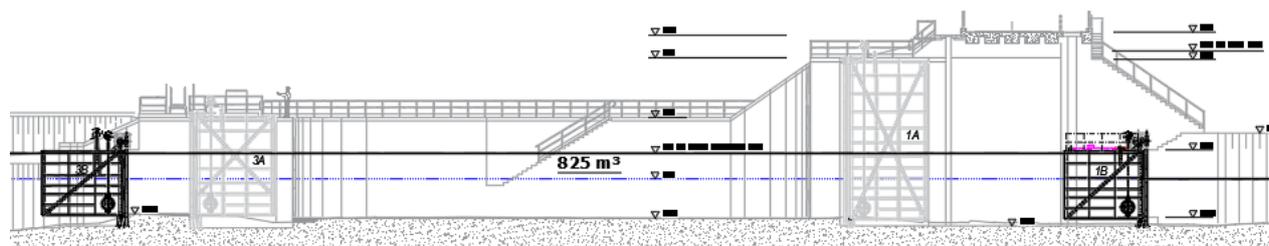
Figura 58 area vasca concata con livello Piave < livello Piave vecchia

Considerati i massimi livelli che consentono tecnicamente fattibile l'utilizzo della conca, risultano i seguenti volumi di concata:



Sezione longitudinale - Conca porta A
Scala 1:100 - (Quote altimetriche in metri s.l.m.)

Figura 59 volume concata con livello Piave > livello Piave vecchia



Sezione longitudinale - Concata porte B
Scala 1:100 - (Quote altimetriche in metri s.l.m.)

Figura 60 volume concata con livello Piave < livello Piave vecchia

I relativi tempi di svuotamento/riempimento con una valvola a farfalla DN 600 mm risultano i seguenti:

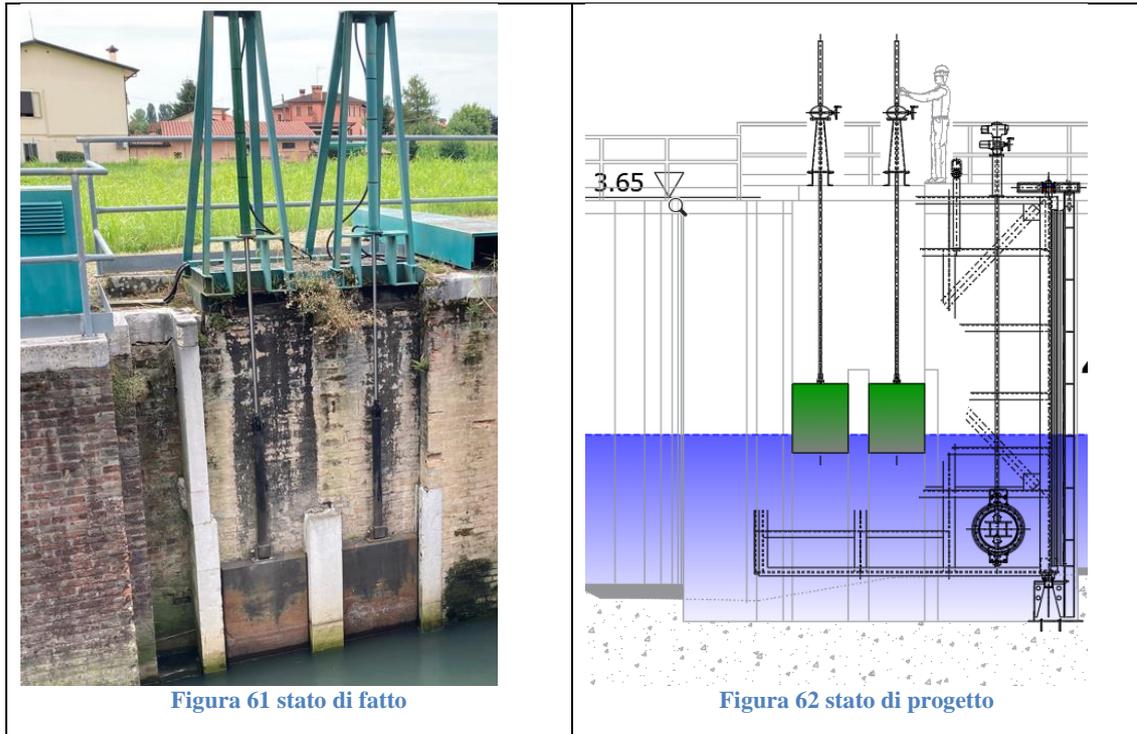
volume bacino	m3		
porte A	600		
porte B	825	portata	tempo concata
		H = 1,5 m	2 valvole (1 per ogni battente)
porte A	mm	Q (m3/S)	T = 2V/Q
n valvole Ø	600	0,93547	641,39
minuti			10,69
		H = 1,5 m	2 valvole
porte B	mm	Q (m3/S)	T = 2V/Q
n valvole Ø	600	0,93547	881,91
minuti			14,70

A questi tempi vanno aggiunti i tempi di manovra delle porte vinciane e i tempi di cambio fase (“tempi morti”) stimabili in circa 2-3 minuti, risultano i seguenti tempi teorici di concata per un livello massimo tra monte e valle = 1,5 m:

- ⇒ concata porte A: circa 14 minuti,
- ⇒ concata porte B: circa 18 minuti.

5. STATO DI PROGETTO: OPERE DI SISTEMAZIONE IN CONCA, NUOVI ARREDI E RIPRISTINO ESISTENTI

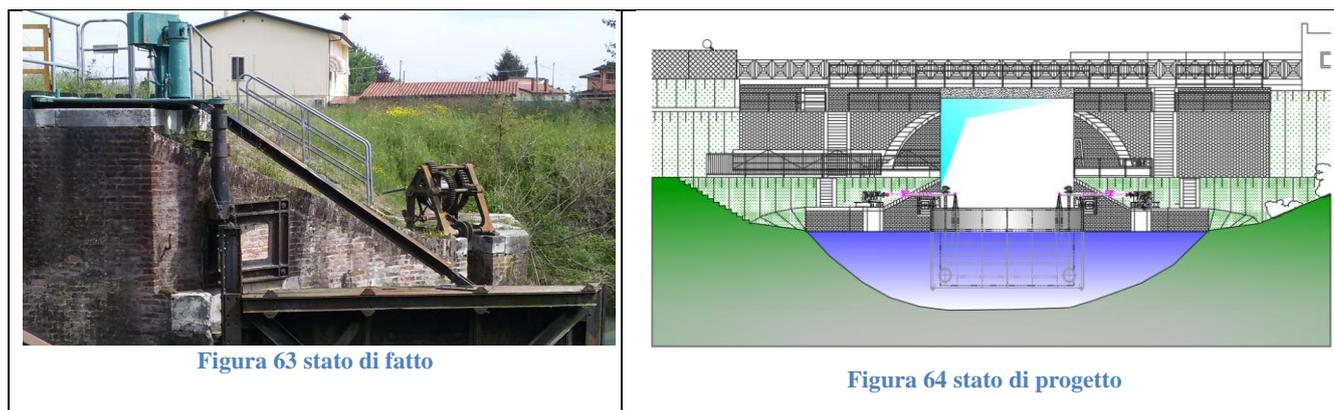
5.1. acquedotti laterali



Sono previste le seguenti attività:

- smontaggio di tutti i componenti,
- eliminazione dei tralicci di attacco cilindri oleodinamici,
- eliminazione degli impianti oleodinamici,
- installazione di due gruppi manuali con madrevite in bronzo TPG 50 e vite in AISI 303/304 corsa 1500 mm, tubo copristelo in Fe verniciato, colonnetta in lamiera composta saldata e telaio di appoggio composto da profili UNP 200 e lamiera superiore di calpestio, compresi ancoraggi chimici di fissaggio all'opera civile; trattamenti superficiali come da standard per superfici non immerse,
 - o Sforzo di manovra con max carico idrostatico, 8 kg per mano
 - o Giri di manovra per corsa $c = 500$ mm, $n = 166$
 - o Pressione specifica sui filetti viti / chiocciolate, ≤ 10 N/mm²
- dati tecnici riduttori
 - o Coppia nominale, 678 Nm
 - o Spinta nominale, 177 kN
 - o Max coppia ammessa al volantino, 199 Nm
 - o Max diametro stelo valvola, 55 mm
 - o Base di attacco alla valvola, A ISO F14
 - o Rapporto di riduzione, 1 :4
 - o Rendimento, 0,80-0,85
- smontaggio, pulizia e trattamento superficiale delle saracinesche e della prolunga esistenti secondo standard per superfici immerse e reinserimento nei gargami in pietra esistenti.

5.2. gruppo di movimentazione porte 3B-4B



Oltre a quanto indicato al paragrafo 4, sono previste le seguenti attività:

- smontaggio e alienazione di: porte vinciane, gruppi di rotazione motorizzati superiori, parte mobile del supporto fisso inserito nella cornice storica,
- installazione di:
 - o nuovi gargami e nuove porte vinciane con i relativi azionamenti,
 - o nuovi gruppi di collegamento dei cilindri elettromeccanici in banchina.
- trattamenti superficiali secondo standard per superfici immerse.

Per quanto riguarda le parti superiori dei perni storici ne è previsto il recupero mediante i seguenti interventi:

- 1 lievo dei perni storici su porte 3B 4B con taglio nella parte superiore,
- 2 trasporto in officina,
- 3 pulizia, ripristino e verniciatura protettiva secondo standard per superfici non immerse,
- 4 costruzione di appositi ancoraggi da solidarizzare con la muratura esistente,
- 5 posizionamento dei perni ripristinati in asse ai nuovi perni,
- 6 i perni dovranno essere amovibili e non dovranno essere solidali con quelli nuovi.

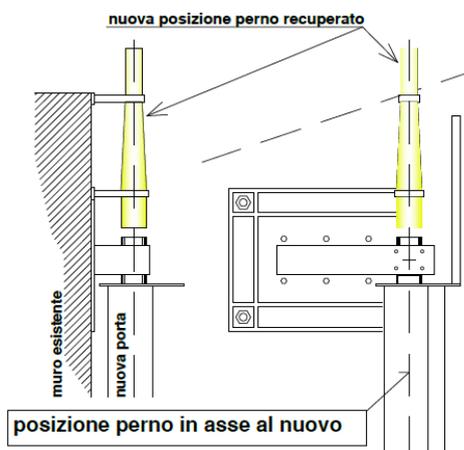


Figura 65 inserimento perni recuperati con modalità da definire in opera

5.3. verricelli a fune storici

Non saranno più utilizzati; oltre a quanto indicato al paragrafo 4, si provvederà alla pulizia meccanica degli argani storici con fresette ed eventualmente microsabbiatrici con ossido di alluminio ad una pressione al massimo di 6/8 bar così come indicato dalle Soprintendenze Archeologiche Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Venezia Laguna e per l'Area Metropolitana di Venezia che prescrivono inoltre di trattare la superficie con un convertitore di ruggine e di proteggere successivamente la superficie con un protettivo trasparente che conferisca agli elementi l'aspetto dei metalli in lega di ferro carbonio. La fune attualmente installata verrà reinstallata.

5.4. parapetti in acciaio

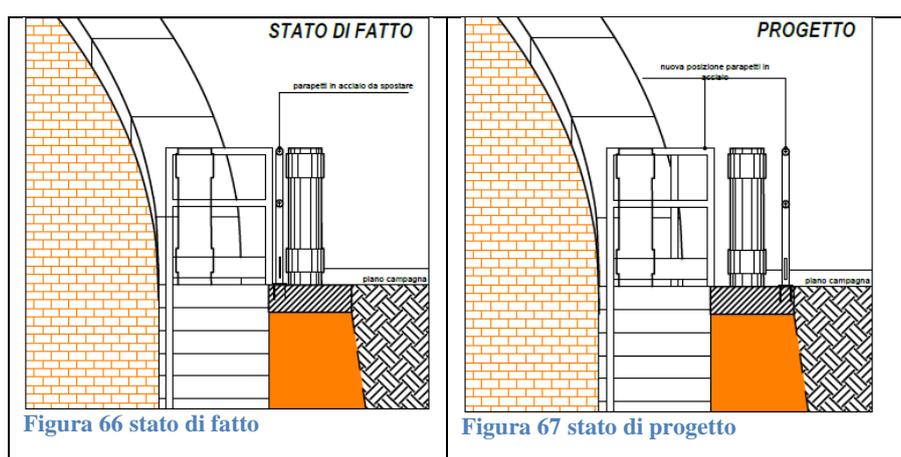


Figura 68 nuova posizione parapetti spostati di circa 1 metro dalla posizione attuale



Figura 69 esempio parapetti da spostare

Sono previste le seguenti attività:

- lievo dei parapetti esistenti compresi quelli curvi,
- spostamento in area di parcheggio dedicata,
- ricollocamento dei parapetti con inserimento delle parti mancanti con elementi dello stesso tipo degli esistenti,
- fissaggio a pavimento con tasselli chimici M12 x 120 in acciaio zincato.

Verranno sostituiti i tratti in ferro ammalorati e quelli in curva che, con lo spostamento arretrato non sono più geometricamente compatibili con la nuova posizione.

5.5. pavimentazioni in betonella

Durante le lavorazioni di ripristino funzionale della conca, una parte della pavimentazione in betonella potrà essere compromessa; tutte le parti di betonella dovranno essere risistemate.

5.6. recupero colonnine parapetti storici

Come indicato in precedenza, su indicazione delle Soprintendenze Archeologiche Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Venezia Laguna e per l'Area Metropolitana di Venezia i parapetti in metallo verranno spostati dietro a quelli storici in calcestruzzo.

Le lavorazioni prevedono idropulizia per le colonnine in calcestruzzo mentre per i tubolari di collegamento in ferro si prevede stesura di antiruggine e verniciatura protettiva previa sabbiatura leggera o carteggiatura; i tratti in ferro ammalorati verranno sostituiti.

5.7. impianti oleodinamici esistenti

Il progetto non prevede l'utilizzo di impianti oleodinamici che dovranno essere asportati ed alienati, compreso l'olio ancora esistente.

5.8. ripristino pietra d'Istria

Come indicato al paragrafo 4, le nuove gargamature non interferiranno con le strutture esistenti; in prossimità delle porte 1B-2B 3A-4A 3B-4B gli angoli in muratura e pietra d'Istria risultano comunque particolarmente usurati e si provvederà al loro completo ripristino con i seguenti interventi:

- ove necessario, applicazione dell'adeguato biocida per l'eliminazione delle patine vegetali;
- per i conci d'angolo con mancanza di parti, si prevede pulitura con l'applicazione di sostanze pulenti con PH neutro;
- applicazione di resina a base di silicato di etile con lo scopo di conferire resistenza meccanica alla pietra;
- per le parti mancanti, verranno inseriti perni in acciaio inox nella pietra, fissati con resina epossidica con coefficiente di dilatazione idoneo alla pietra stessa, mediante iniezioni per fissare le parti distaccate.

5.9. pulizia fondo conca

Il funzionamento corretto delle porte vinciane non può prescindere dalla pulizia dei battenti sul fondo della conca che verrà eseguita con l'ausilio di una squadra sub con idonea attrezzatura (sorbona).

5.10. pulizia canalette

Tra le due porte interne, sia in destra che in sinistra, esiste una canaletta in calcestruzzo. Si provvederà a pulirne la superficie esterna dall'erba e dalle ramaglie e quella interna da cavi e tubi in modo che sia completamente libera per la posa dei tubi in acciaio inox del nuovo impianto elettrostrumentale.



Figura 70 pozzetto di ispezione

5.11. pulizia murature

Le lavorazioni sulla muratura saranno limitate alle sole parti emerse in quanto non vi sarebbero sufficienti garanzie se la conca venisse messa in asciutto. Le lavorazioni previste sono:

- applicazione di biocida, previa presentazione della scheda tecnica alla Soprintendenze Archeologiche Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Venezia Laguna e per l'Area Metropolitana di Venezia; questo trattamento sarà mirato ad eliminare le patine biologiche;
- eliminazione delle formazioni vegetazionali;
- idropulizia a medio/bassa pressione;
- ripristino delle fughe in calcestruzzo danneggiate;
- sigillatura delle fessurazioni verticali con iniezioni di resine espansive idroreagenti fino ad una profondità di circa 80cm. Le resine dovranno non essere inquinanti e compatibili con la muratura.
- ripristino paramento murario con sigillatura tra i mattoni.

Le medesime lavorazioni saranno eseguite per le scale, sia per quelle centrali alla conca sia quelle in prossimità delle quattro porte della conca B.



Figura 71 parete vasca lato Sud-Est

5.12. parapetti lato Piave

In corrispondenza delle porte 1B-2B verranno completati i parapetti delle scalette che portano ai battenti delle porte vinciane e saranno realizzati i parapetti delle porte vinciane con caratteristiche identiche a quelli esistenti (da verificare in opera):



Figura 72 porta 1B



Figura 73 porta 2B

5.13. parabordi verticali di sicurezza lato Piave



Figura 74 ingresso da fiume Piave

La recente installazione della nuova panconatura ha, di fatto, ristretto la luce libera di passaggio che, in prossimità dei nuovi gargami, viene ridotta a circa 6300 mm.

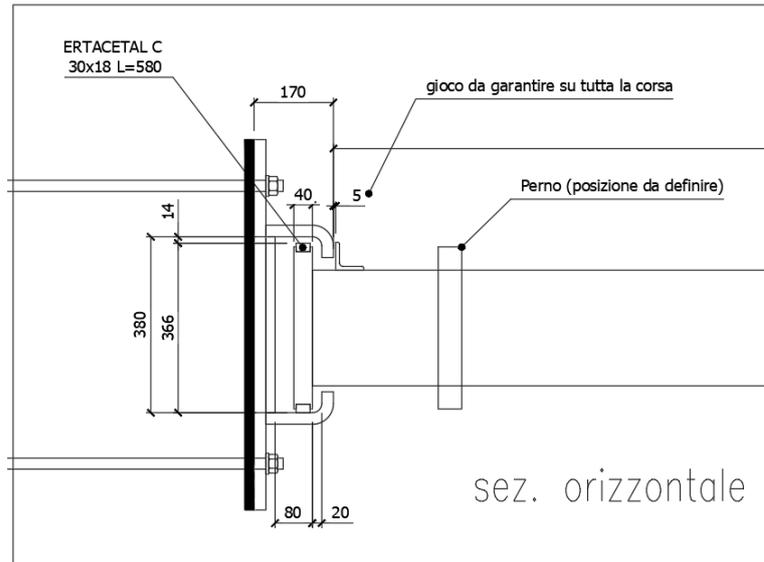


Figura 75 sezione nuovo gargame

I nuovi gargami sono installati "a parete", costituiscono un ostacolo per le imbarcazioni in transito ed è prevista l'installazione di due coppie di parabordi verticali:

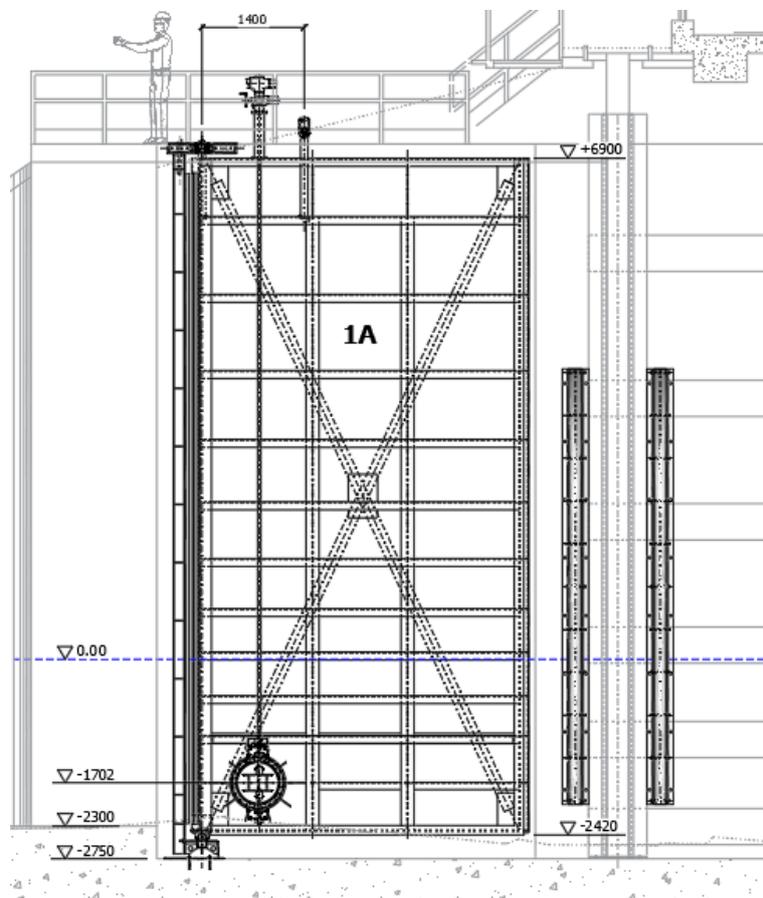


Figura 76 parabordi verticali parete lato Nord-Ovest

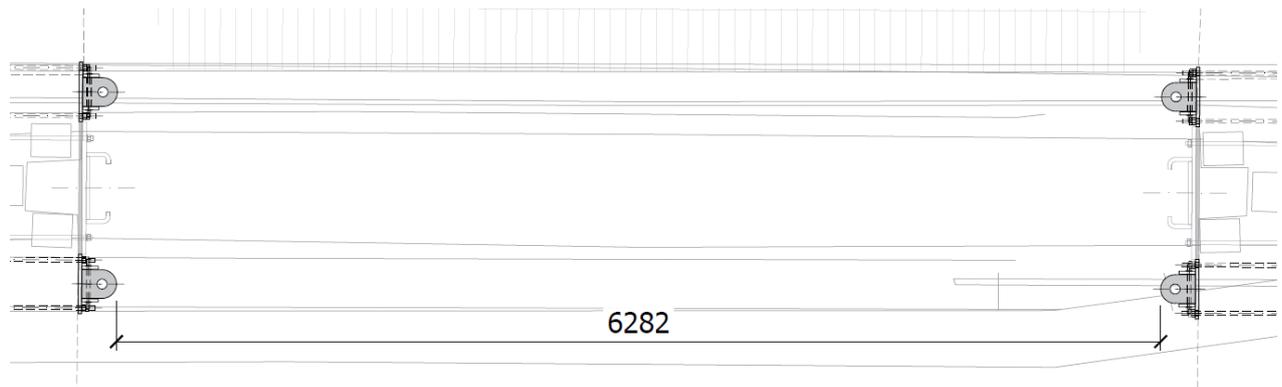


Figura 77 parabordi verticali – pianta installazione

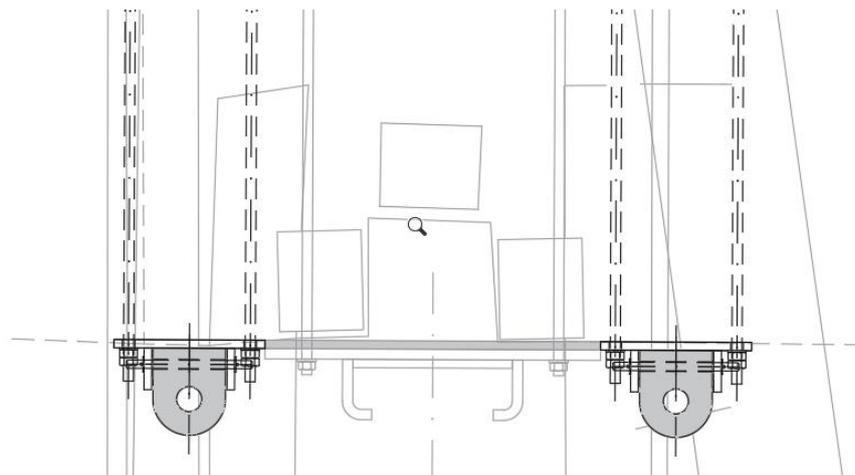


Figura 78 parabordi verticali - sezione

Ogni parabordo è costituito:

- da un telaio in acciaio S355J0 in lamiera composta, saldata,
- una serie di tirafondi composti da barra filettata A4-70 M24x800 resina HIT-RE 500 V4 (stesso sistema utilizzato per il fissaggio dei gargami),
- un profilo a “D” in neoprene della larghezza di circa 175 mm e altezza di circa 210 mm, con foro centrale, forato a passo e con una sezione di circa 29.000 mm²,
- una serie di perni di fissaggio del diametro di 20 mm in acciaio AISI 431.

Il telaio sarà saldato con saldature continue d’angolo a completa sigillatura con trattamento superficiale Im1.

6. ATTIVITÀ DI PREPARAZIONE E DI ISPEZIONE

NOME ATTIVITA'	h MO	MESE 1	MESE 2	MESE 3	MESE 4	MESE 5	MESE 6	MESE 7
1 FIRMA CONTRATTO		■						
2 CANTIERIZZAZIONE		■						
3 RILIEVI GENERALI E SVILUPPO PROGETTO COSTRUTTIVO E DI OFFICINA		■	■	■				
4 APPROVAZIONE PC			■	■				
5 PANCONATURA (VARO - PRELIEVO)				■	■	■		
6 PULIZIA VASCA CONCA E RILIEVI: FIANCATE, RECESSI, FONDALE E SOLETTA			■	■				
7 SMONTAGGIO PORTE VINCIANE				■				
8 RILIEVI ROV & MULTIBEAM				■				
9 APPROVVIGIONAMENTI		■	■	■	■	■		
ATTIVITA' DI PRODUZIONE IN OFFICINA		■	■	■	■	■		
10 OPERE CIVILI 1° E 2° FASE IN CONCA: INSERIMENTO GARGAMATURE, GETTI IN IMMERSIONE				■	■			
11 INTERVENTI DI RISANAMENTO PARETI			■	■	■			
12 INSTALLAZIONE PORTE VINCIANE				■	■			
13 RISANAMENTO PIAZZALI E BANCHINE			■	■	■	■	■	
14 ATTIVITA' IN BANCHINA (MECCANISMI)					■	■	■	
15 REALIZZAZIONE IMPIANTI					■	■	■	
16 COLLAUDI E DECANTERIZZAZIONE							■	
17 CONCA NON TRANSITABILE				■	■			

Il cronoprogramma (documento PE-R.03) prevede alcune fasi che vengono dettagliate qui di seguito.

- fase 3: rilievi generali e sviluppo progetto costruttivo e di officina
- fase 5: panconatura (varo - prelievo)
- fase 6: pulizia vasca conca e rilievi: fiancate, recessi, fondale e soletta
- fase 7: smontaggio porte vinciane
- fase 8: rilievi ROV & multibeam
- fase 10: opere civili 1° e 2° fase in conca:
- fase 12: inserimento gargamature, getti in immersione

oltre alla indicazione “17” che definisce il periodo di due mesi in cui la conca sarà interdetta alla navigazione.

Il progetto esecutivo fornisce tutte le indicazioni per la redazione del progetto costruttivo e d’officina da parte dell’Appaltatore; in particolare, gli elaborati grafici sono stati elaborati sulla base di rilievi che, comunque devono essere fatti “propri” dallo stesso Appaltatore.

In questo progetto, data l’impossibilità, oltre che di mettere in asciutto la conca come valutato in precedenza, di operare in “acqua ferma” all’infuori dei mesi in cui la conca sarà interdetta alla navigazione, i rilievi dovranno essere effettuati in due tempi:

- primo intervento: saranno effettuati tutti i rilievi generali “fuori acqua”,
- secondo intervento: dopo panconatura, che sarà effettuata utilizzando i nuovi panconi esistenti, ed operando in “acqua ferma” sarà possibile:

- disinstallare le porte vinciane,
- effettuare la pulizia dei recessi in cui sono installate,
- effettuare rilievi subacquei utilizzando un mezzo ROV (Remotely Operated Vehicle) equipaggiato con sistema Sonar 2D e 3D,
- effettuare, contemporaneamente un rilievo laser scanner della parte emersa;

con tale intervento sarà possibile, per ognuna delle 4 testate:

- verificare lo stato di fatto delle fiancate della vasca nella parte immersa,
- verificare lo stato di fatto dei recessi delle porte vinciane nella parte immersa,
- verificare lo stato di fatto del fondale nelle zone di tenuta orizzontale delle porte vinciane (battute a V a 35°),
- verificare lo stato di fatto dei piani soletta, gradino e fondo vasca,

nel loro insieme collegando il risultato ai rilievi precedentemente effettuati alle strutture fuori acqua.

Con queste informazioni sarà possibile effettuare l'installazione dei gargami (e, successivamente, delle porte vinciane) utilizzando per gli eventuali aggiustaggi quanto già previsto negli elaborati grafici.

Per eseguire i rilievi (con oneri che saranno interamente a carico dell'impresa appaltatrice) sarà necessario disporre di attrezzature almeno equivalenti alle seguenti:

- Sistema Subacqueo ROV Falcon (o similare),
- Furgone allestito, con camera di controllo sistema ROV e strumentazione ausiliaria,
- Sonar 3D Blueview BV5000 (o similare),
- Sonar 2D Blueview P900 (o similare) per eseguire ispezioni in condizioni di visibilità limitata,
- Sistema di lancio e recupero ROV,
- Sistema di scansione laserscanner Trimble SX12 (o similare).

6.1. procedura di ispezione e rilievo

Il Sonar 3D è uno strumento elettroacustico che sfrutta il principio di funzionamento dei normali sonar; è in grado di rilevare accuratamente la posizione dei punti della porzione di ambiente investigato e di restituire un modello tridimensionale dello stesso.

I punti acquisiti saranno immediatamente visibili durante l'acquisizione (real-time rendering), mentre la costruzione di un modello digitale coerente avverrà successivamente, nel post processing.

Il ROV, allestito con testa sonar 2D opererà l'avvicinamento ai punti da controllare e, tramite la testa sonar 3D effettuerà i rilievi; sarà collegato alla superficie per un primo esame diretto di quanto rilevato.

La precisione dei rilievi dovrà essere:

- Sonar 3D: +/- 1,5 cm,

- Laser scanner: +/- 1,5 cm,

e i risultati dovranno essere restituiti in file compatibile per le necessarie verifiche.