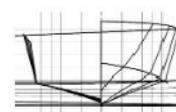


COMUNE DI VERBANIA
PROVINCIA DEL VERBANO-CUSIO-OSSOLA



PROGETTO DEFINITIVO NUOVO PORTO TURISTICO DI PALLANZA OPERE IDRAULICHE

00	APPROVAZIONE	Maggio 2023	F.P.	F.P.	F.P.
Revisione:	Emesso per:	Data:	Redatto:	Verificato:	Approvato:
Contenuto: RELAZIONE GENERALE		Commessa: PALLANZA		Elaborato numero: PI_0101_0	
Nome file: PALLANZA_PI_0101_0		Scala: ---			
Committente: 		Progettista: opere idrauliche:  STUDIO Ing. FRANCESCO PRINZIVALLI INGEGNERE NAVALE E MECCANICO - MARINE CONSULTANT FERRARA - Via G. C. Abba n. 4 - 44122 MILANO - Ripa di Porta Ticinese n. 77 - 20143 e-mail: studioprinzivalli@studioprinzivalli.it - mobile: 335-5432172			

Indice:

1 - Premessa

2 - Metodologia progettuale

3 – Le opere in acqua

4 – Il piano di ormeggio delle imbarcazioni

5 – Il molo frangiflutti galleggiante

6 – I pontili interni ed i finger

7 – L’ancoraggio delle strutture galleggianti

8 – L’accesso alla struttura portuale

9 – L’impiantistica a servizio delle imbarcazioni e servizi

10 – Aspetti esecutivi

1 - Premessa

Con lettera di incarico in data 26 aprile 2022, lo scrivente Ing. Francesco Prinzivalli, con studio in Ferrara via G. C. Abba n. 4 ed in Milano ripa di porta Ticinese n. 77, veniva incaricato dalla Marina di Verbella, della progettazione definitiva delle opere in acqua per la realizzazione del porto turistico di Pallanza sul lago Maggiore. La presente relazione illustra il progetto definitivo delle opere.

2 - Metodologia progettuale

L'approccio metodologico del presente progetto tiene conto dell'esperienza acquisita dallo studio dell'Ing. Francesco Prinzivalli nella progettazione e direzione dei lavori di attracchi e strutture portuali lacuali e fluviali in presenza di ampie variazioni di livello. Si tratta di problematiche molto particolari, sia dal punto di vista del dimensionamento delle strutture che dal punto di vista dell'usufruibilità delle stesse in relazione all'uso a cui sono destinati.

Le soluzioni progettuali dovranno cercare di integrarsi, fin dal concepimento delle opere, con le caratteristiche naturalistiche, paesaggistiche e sociali del luogo, rappresentando elemento di continuità e non di rottura con la situazione attuale.

Gli interventi di progetto devono, infatti, perseguire una finalità multiobiettivo, che è quella del mantenimento di condizioni ambientali accettabili in rapporto alle prerogative di utilizzo delle strutture nautiche del porto di Pallanza con finalità nautiche e turistico-ricreative.

3 – Le opere in acqua

Il progetto delle opere in acqua prevede la creazione di un bacino protetto mediante l'impiego di strutture galleggianti della tipologia già impiegata in molte installazioni

portuali destinate alla nautica da diporto e presenti anche sul lago Maggiore. Tutta l'installazione si svilupperà sulle acque del lago e saranno minimi gli interventi a terra.

Il nuovo porto sarà costituito da una diga galleggiante composta da elementi prefabbricati in calcestruzzo armato. Il molo sopraflutto si estenderà per una lunghezza di circa 360 metri con un fronte rettilineo rivolto a Nord-Ovest, un fronte rettilineo rivolto Sud-Ovest e la parte terminale in corrispondenza dell'imboccatura portuale rivolta a Sud. Il molo sottoflutto, denominato anche pontile "D", si estenderà per una lunghezza 75 metri. Quest'ultimo svolgerà sia la funzione di pontile di ormeggio che la funzione di protezione della struttura portuale dal moto ondosso proveniente da Sud.

La diga galleggiante costituirà da un lato, l'elemento di protezione per il paraggio destinato all'ormeggio delle imbarcazioni da diporto e, dall'altro la banchina di ormeggio per le imbarcazioni da diporto.

Lungo l'attuale profilo costiero sarà posto il pontile di riva, realizzato con strutture modulari galleggianti della lunghezza di circa 155 metri. Il pontile di riva costituirà lo snodo pedonale della struttura portuale a cui si accederà da terra attraverso una passerella snodata. Dal pontile di riva, poi, si accederà sia alla diga galleggiante che ai pontili di ormeggio interni con altre passerelle di collegamento. Anche i pontili di ormeggio interni denominati "B" e "C" della lunghezza di circa 80 metri saranno costituiti da elementi modulari galleggianti.

Lungo lo sviluppo di tutte le banchine galleggianti saranno installati i fingers di ormeggio, le bitte, gli erogatori servizi e tutti gli accessori necessari per rendere funzionale la struttura portuale. In adiacenza al pontile di riva e, direttamente accessibile dello stesso, saranno posizionate due strutture prefabbricate galleggianti, una per impiego ufficio e reception portuale e l'altra per impiego servizi igienici ad utilizzo dei diportisti della struttura portuale. L'intera struttura portuale, costituita da elementi modulari galleggianti, seguirà le ampie escursioni di livello del lago Maggiore.

4 – Il piano di ormeggio delle imbarcazioni

La distribuzione di progetto prevede la sistemazione di 150 posti barca aventi dimensioni e numero indicati nella seguente tabella. Si è cercato di garantire la massima recettività dell'approdo tenendo conto delle dimensioni delle imbarcazioni che in genere navigano sul lago Maggiore.

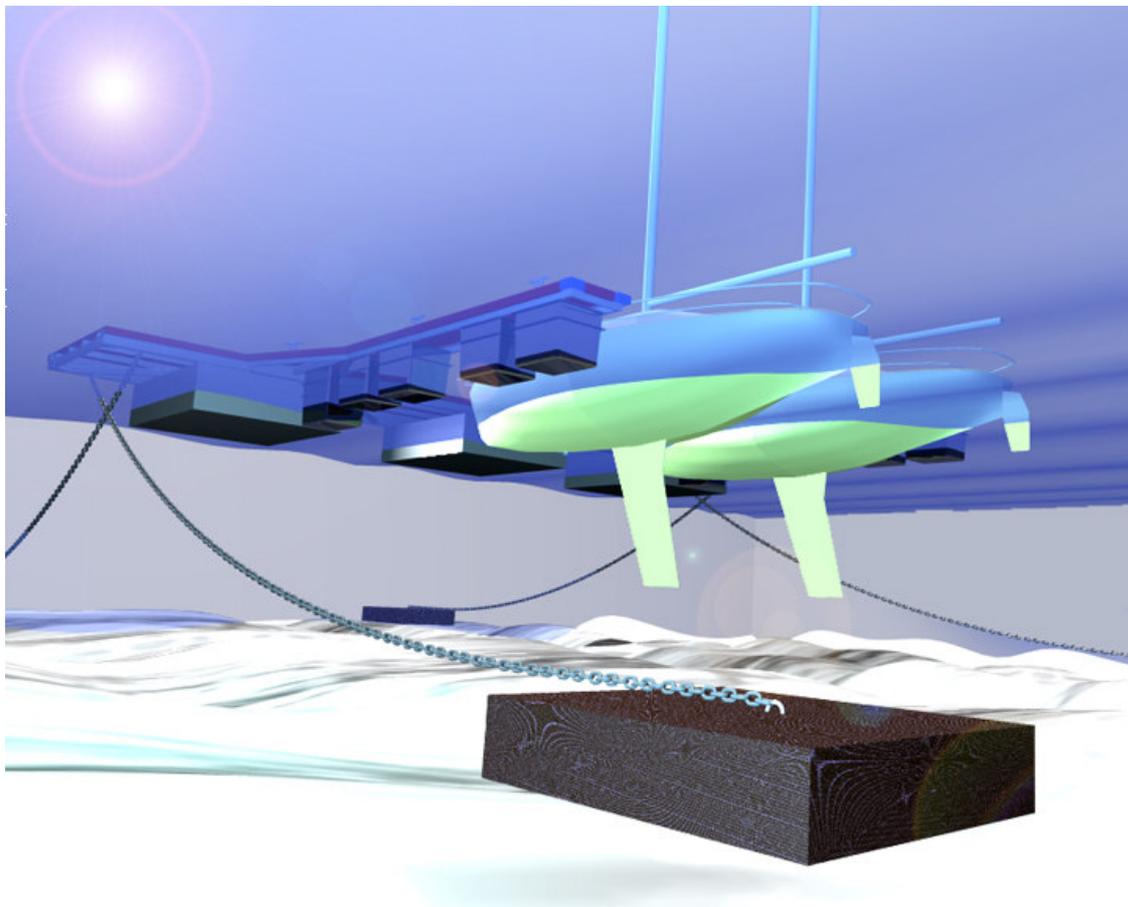
DIMENSIONE IMBARCAZIONE (m)	DIMENSIONE POSTO BARCA COMPRESO PARABORDO (m)	LARGHEZZA POSTO BARCA CON FINGER DA 1 m (m)	NUMERO
8,50 x 2,60	8,50 x 2,95 (F2 22cm)	3,45	46
11,00 x 3,60	11,00 x 4,05 (F4 30cm)	4,55	41
13,00 x 4,10	13,00 x 4,55 (F4 30cm)	5,05	31
16,00 x 4,50	16,00 x 4,95 (F4 30cm)	5,45	26
20,00 x 5,00	20,00 x 5,70 (F5 70cm)	----	4
23,00 x 5,70	23,00 x 6,40 (F5 70cm)	----	2
TOTALE			150

La maggior parte delle imbarcazioni usufruirà del sistema di ormeggio con finger. Con tale sistema l'imbarcazione viene disposta lungo il fianco del finger e di prua al pontile. Generalmente sono utilizzati tre punti di ancoraggio costituiti da galloce, due delle quali predisposte sul finger ed una sul pontile, in modo tale da realizzare un sistema di attracco delle imbarcazioni dotato di notevole stabilità e sicurezza.

La presenza dei fingers renderà facile ed agevole l'imbarco e lo sbarco dei diportisti dai pontili all'imbarcazione e viceversa. Inoltre, gli ormeggi saranno usufruibili in qualsiasi stagione e con qualsiasi livello del lago. Lo schema di ormeggio con finger si presenta sicuro e funzionale in quanto l'imbarcazione viene trattenuta in più punti. Peraltro, un sistema di ormeggio con finger accoppiato ad un sistema interamente galleggiante, come quello previsto in progetto, consente al diportista di tensionare le cime di ormeggio della propria imbarcazione indipendentemente dal livello dell'acqua del lago garantendo quindi in ogni condizione la corretta trasmissione alle cime di ormeggio degli sforzi indotti sull'imbarcazione. Solo per le imbarcazioni di maggiori dimensioni, oltre al

sistema di ormeggio con finger saranno installate delle trappe di ormeggio collegate ai corpi morti posti sul fondo del lago.

Una parte delle imbarcazioni di maggiori dimensioni ormeggerà in “andana” o sul pontile a T posto sull’estremità dei pontili interni o lungo la diga frangiflutti galleggiante. L’imbarcazione viene disposta lungo il fianco del pontile e, anche in questo caso sono utilizzati tre punti di ancoraggio, costituiti da bitte predisposte sul pontile. Tutto il fronte esterno delle diga galleggiante sarà attrezzato con le bitte di ormeggio e rimarrà disponibile per le imbarcazioni in transito che potranno stazionare solo in condizioni metereologiche favorevoli. Si riporta di seguito una raffigurazione del sistema di ormeggio con finger.



5 – Il molo frangiflutti galleggiante

L'entità del moto ondoso del paraggio, unita alla necessità di garantire la sicurezza dell'ormeggio delle imbarcazioni ed il comfort dei diportisti rendono necessaria la creazione di un bacino protetto da un molo frangiflutti galleggiante.

L'orografia del paraggio ha fatto sì che venisse esclusa a priori la possibilità di realizzare una diga frangiflutti di tipo tradizionale con gettata di massi o con fondazioni su pali.

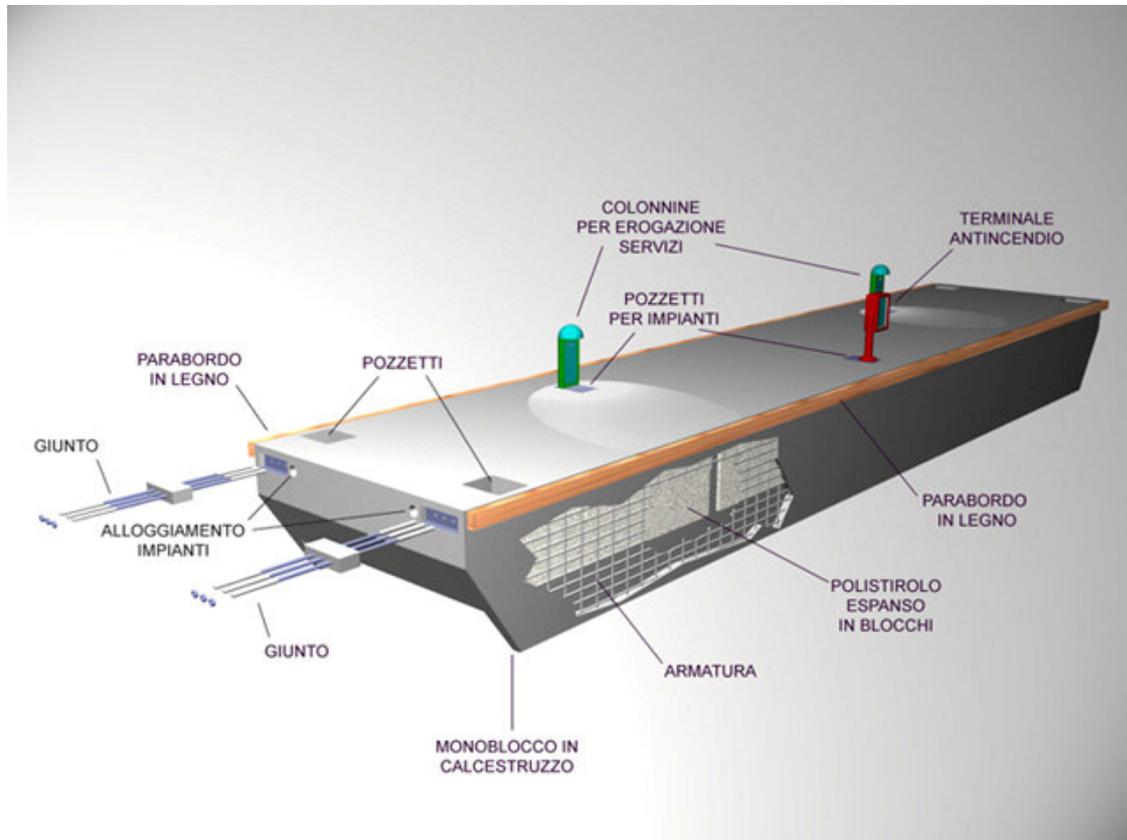
Si è ricorsi, allora, ad una struttura interamente galleggiante già impiegata in diverse installazioni lacustri. Il sistema proposto, costituito da elementi modulari galleggianti, assemblati per mezzo di giunti elastici presenta le seguenti peculiarità:

- alto potere di assorbimento del moto ondoso incidente presente nel paraggio con la creazione di un bacino protetto;
- possibilità di attracco dei natanti sia dal lato interno che dal lato esterno;
- utilizzazione del molo come passeggiata a lago.

Gli elementi galleggianti costituenti il molo di sovraflutto avranno una lunghezza di 20 metri ed una larghezza differenziata di 8 e 4 metri. Mentre quelli del molo sottoflutto o pontile "D" avranno una lunghezza di 12,5 metri ed una larghezza di 3 metri. L'affioramento degli elementi molo rispetto allo specchio d'acqua è pari a circa 50 cm che sono sufficienti ad impedire lo scavalco dell'onda nelle normali condizioni operative della diga. Anche dal punto di vista estetico la limitata altezza della diga ridurrà al minimo l'impatto visivo della struttura stessa per l'osservatore proveniente dal lago. Lungo i lati degli elementi galleggianti saranno presenti appositi alloggiamenti per l'impiantistica idrica elettrica ed antincendio al servizio delle imbarcazioni.

Per il dimensionamento della diga e dei suoi sistemi di giunzione sono state eseguiti i calcoli strutturali sulla base di risultati di prove in vasca di manufatti similari messi in rapporto con le caratteristiche dell'onda incidente di progetto. Tenendo conto del clima ondoso incidente nel paraggio si è adottata una soluzione differenziata per la larghezza del molo. In particolare la parte di molo galleggiante rivolta a Nord Ovest sarà realizzata con elementi accoppianti per una larghezza complessiva di 8 metri mentre la rimanente parte del molo sarà realizzata con elementi singoli della larghezza di 4 metri. Tale

disposizione garantirà il contenimento della agitazione ondosa all'interno del bacino portuale. Si riporta di seguito una raffigurazione dell'elemento di molo galleggiante.



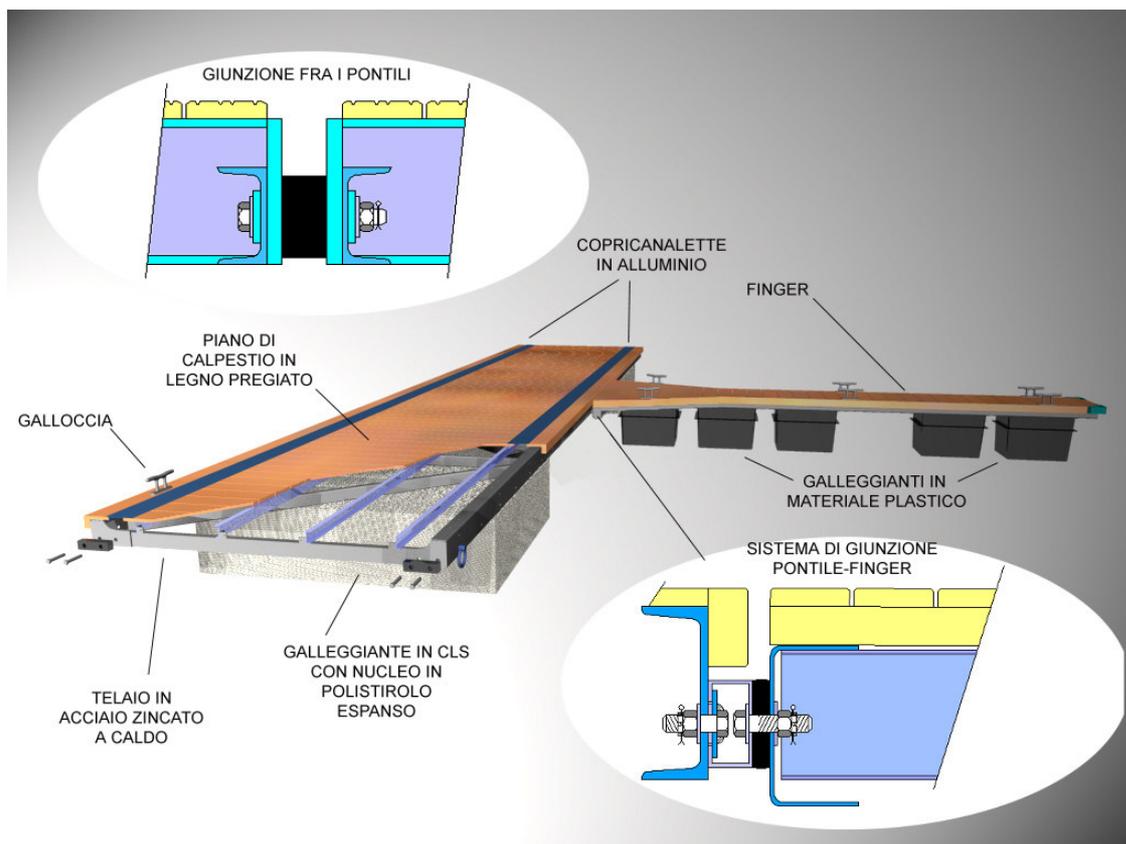
6 – I pontili interni ed i finger

Per i pontili interni ed i finger saranno impiegati elementi modulari con telaio acciaio zincato, galleggianti in calcestruzzo armato per i pontili e in materiale plastico per i finger, piano di calpestio in legno esotico pregiato. Tali elementi rappresentano la migliore scelta in termini di robustezza strutturale, gradevolezza estetica e funzionalità. Ogni elemento galleggiante avrà una lunghezza di 12 metri ed una larghezza di 2,5 metri. L'affioramento del pontile rispetto allo specchio d'acqua è pari a circa 50 cm. Anche in questo caso la limitata altezza del pontile ridurrà al minimo l'impatto visivo

delle strutture galleggianti per l'osservatore proveniente dal lago. Lungo i lati degli elementi galleggianti saranno presenti appositi alloggiamenti per l'impiantistica idrica elettrica ed antincendio al servizio delle imbarcazioni.

I finger di ormeggio saranno realizzati con gli stessi materiali ed il loro affioramento dall'acqua sarà lo stesso dei pontili galleggianti. Pontili e finger costituiranno quindi un unico spazio ed estetico. La lunghezza del finger sarà differenziata e commisurata alla lunghezza della barca servita mentre la larghezza sarà di 1 metro per tutti i finger.

Sia i pontili che i finger saranno dotati di parabordo in materiale plastico e di sistema di giunzione ammortizzato tra un elemento e l'altro. Si riporta di seguito una raffigurazione dei pontili e dei finger.



7 – L’ancoraggio delle strutture galleggianti

La conformazione del fondale caratterizzata da un andamento rapidamente decrescente già a pochi metri di distanza dalla costa, ha condizionato fortemente le scelte progettuali per la realizzazione del sistema di ancoraggio delle strutture galleggianti; quest'ultimo deve garantire la ritenuta degli sforzi indotti dal vento e dal moto ondoso sulle strutture galleggianti e al tempo stesso consentire a tale struttura galleggiante di seguire le ampie escursioni di livello del lago Maggiore.

Le circostanze sopra descritte hanno reso necessario il ricorso ad una soluzione progettuale dell’ancoraggio differenziata.

Il pontile di riva, posto nella parte dello spazio acqueo con minore profondità, sarà ancorato con pali telescopici. Sul fondo sarà infissa una camicia metallica ed all’interno della stessa scorrerà il palo di ancoraggio. Tale sistema a il vantaggio di mantenere il pontile nella sua posizione planimetrica al variare del livello del lago e, nel contempo, la testa del palo di ancoraggio si manterrà allo stesso livello di affioramento del pontile. Il palo quindi non sarà mai visibile oltre il livello del piano di calpestio.

Per la diga galleggiante, posta nella parte dello spazio acqueo di maggiore profondità, è previsto l’impiego di un sistema di ancoraggio costituito da corpi morti e tiranti di ancoraggio che saranno realizzati o con le tradizionali catene di diametro adeguato. Il sistema di ancoraggio della diga così realizzata supporterà gli sforzi indotti dal vento e dal moto ondoso sulla diga garantendo, al tempo stesso, il libero movimento dell’intera struttura in senso verticale per potersi adeguare alle ampie escursioni di livello del Lago. Per i pontili interni, radicati e collegati al pontile di riva ma che si estendono nella parte di spazio acqueo di maggiore profondità, è previsto l’impiego di un sistema di ancoraggio costituito da corpi morti e tiranti di ancoraggio che saranno realizzati o con le tradizionali catene di diametro adeguato.

8 – L'accesso alla struttura portuale

Per l'accesso pedonale agli ormeggi si è prevista l'installazione di una passerella della lunghezza di 16 metri e della larghezza utile di 1.2 metri, la cui forma è illustrata nelle tavole allegate. La passerella, sarà dotata di ruote di scorrimento sul basamento posto sulla sponda a terra da un lato, mentre dall'altro sarà dotata di una cerniera di collegamento alla piattaforma di appoggio direttamente collegata al pontile di riva. Tale sistema consentirà alla passerella di seguire le ampie escursioni del lago Maggiore. La lunghezza della passerella è stata dimensionata per rendere possibile l'accesso dei disabili alle strutture di ormeggio limitatamente ad alcune condizioni di livello del lago. Come già detto altre passerelle di dimensioni ridotte saranno installate tra il pontile di riva e la diga galleggiante

9 – L'impiantistica a servizio delle imbarcazioni e servizi

Le imbarcazioni ormeggiate nella struttura portuale, disporranno di prese per l'erogazione dell'energia elettrica e di rubinetti per l'acqua potabile. Le prese di corrente saranno poste all'interno di idonei erogatori servizi dotati di rubinetti per l'acqua potabile e di lampada per l'illuminazione del piano di calpestio della diga e dei pontili. Per la realizzazione dell'alimentazione elettrica ai posti barca, si prevede una consegna ENEL in bassa tensione. I cavi elettrici di distribuzione saranno posti all'interno degli alloggiamenti sui pontili e sulla diga.

L'impianto idrico preleverà l'acqua direttamente dall'acquedotto cittadino e sarà realizzato con tubazioni in PEAD poste all'interno degli alloggiamenti sui pontili e sulla diga. Per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti delle imbarcazioni e dal locale servizi, è prevista la sistemazione, lungo lo sviluppo degli ormeggi di idonei cestini porta rifiuti; mentre a terra in prossimità della passerella di accesso saranno disposti un sufficiente numero di cassonetti rifiuti il cui smaltimento seguirà la stessa procedura già impiegata per lo smaltimento dei rifiuti urbani.

Gli utenti del porto potranno usufruire dei servizi igienici che come già detto si prevede saranno realizzati in una struttura galleggiante posta in adiacenza al pontile di riva.

10 – Aspetti esecutivi

Gli elementi prefabbricati costituenti la diga galleggiante verranno realizzati presso uno stabilimento di prefabbricazione. Saranno poi trasportati con i camion presso il porto di Verbella a Sesto Calente, dove sarà possibile il loro varo per il trasporto via acqua nel sito di Pallanza. Nel contempo, gli altri elementi prefabbricati (passerella, pontili, finger), verranno realizzati in stabilimento e poi trasportati con i camion nel cantiere di Pallanza.

Tali circostanza, farà sì che, la gran parte dei lavori verrà svolta al di fuori del territorio comunale di Verbania. Tuttavia sarà comunque aperto un cantiere sul lungolago di Pallanza dove saranno eseguite le poche lavorazioni a terra, ed il varo degli elementi modulari galleggianti di piccole dimensioni.

Il sistema di ancoraggio nel suo complesso (posa corpi morti, posa delle catene di ancoraggio, realizzazione pali) sarà realizzato direttamente da lago mediante l'impiego di un pontone. Sempre a lago sarà eseguito l'assemblaggio ed il collegamento di tutti gli elementi costituenti la diga galleggiante.

Tenendo conto delle circostanze sopra esposte si ritiene che i lavori possano essere complessivamente realizzati in nove mesi con le seguenti fasi:

- realizzazione presso lo stabilimento di prefabbricazione degli elementi costituenti la diga galleggiante e contemporanea realizzazione in officina degli elementi prefabbricati (pontili, finger, passerelle);
- realizzazione da pontone nell'area a lago del sistema di ancoraggio, posa dei pali di ancoraggio, posa dei corpi morti, posa della catene di ancoraggio.
- trasporto via lago degli elementi prefabbricati costituenti la diga e assemblaggio degli stessi e collegamento alla catene di ancoraggio.

- varo dalla banchina a terra dei pontili e assemblaggio degli stessi e collegamenti in acqua.
- installazione degli impianti idrici, elettrici e finiture.