



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

### DETERMINA DEL DIRIGENTE

Numero della determina n. 292/2020	Prot. n. 37716
Data della determina 27/02/2020	
Contenuto: Determina di indizione di Avviso per la manifestazione di interesse su piattaforma Start. Struttura: Centrale Acquisti Dirigente: Dott. Massimo Benedetti	
Oggetto: G012_2020 Determina di indizione di avviso di manifestazione di interesse relativo all'espletamento di procedura concorrenziale art. 36, co.2, lett. b) d.lgs 50/2016, per l'affidamento della realizzazione, la fornitura e l'installazione di un canale marittimo all'interno del Laboratorio di Ingegneria Marittima (LabIMa) situato nei locali del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA) presso la Scuola di Ingegneria, via di Santa Marta 3 50139 Firenze.	
Responsabile del procedimento: Dott. Massimo Benedetti	
Struttura proponente l'atto: Centrale Acquisti Dirigente: Dott. Massimo Benedetti	
Allegati Atto:	
Allegato n. 1 (Schema avviso manifestazione di interesse procedura telematica START) Allegato n. 2 (Progetto del Nuovo Canale Marittimo)	
Tipologia di pubblicazione	Integrale



## IL DIRIGENTE

VISTO il d.lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e ss.mm.ii recante “*Codice dei contratti*” e relative linee guida;

VISTO lo Statuto dell’Università degli Studi di Firenze;

VISTO il Regolamento di Amministrazione, Finanza e Contabilità dell’Università degli Studi di Firenze;

RICHIAMATA la Delibera n. 246/2019 del Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell’Università degli Studi di Firenze, che approva la richiesta di acquisto per la realizzazione, la fornitura e l’installazione di un canale marittimo all’interno del Laboratorio di Ingegneria Marittima (LabIMa) situato nei locali del Dipartimento (DICEA) presso la Scuola di Ingegneria, via di Santa Marta 3 50139 Firenze, opera sperimentale utile ai fini di studi e ricerca scientifica nel campo delle costruzioni marittime, presentata dal Prof. Lorenzo Cappietti, nominato DEC dell’affidamento nella stessa sede.

VISTA la nota prot. 230710 del 06/12/2019 a firma della Dott.ssa Rina Nigro, RAD del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, nominata RUP della procedura di acquisto con la delibera sopra richiamata, con la quale si propone alla Centrale Acquisti di Ateneo di attivare una procedura concorrenziale ai sensi del d.lgs 50/2016 e ss.mm.ii. finalizzata all’affidamento di un contratto per la realizzazione, la fornitura e l’installazione del canale marittimo sopra menzionato.

CONSIDERATO che, trattandosi di affidamento di importo inferiore alla soglia di cui all’art. 35, si ritiene opportuno, per ragioni di economicità dell’azione amministrativa e celerità dall’affidamento, prevedere una ipotesi di attivazione di procedura concorrenziale ai sensi dell’art. 36 del D.Lgs 50/2016;

RITENUTO necessario procedere alla pubblicazione di un Avviso di manifestazione interesse per individuare gli operatori economici da invitare alla procedura concorrenziale ex art. 36, co. 2, lett. b) d.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii;

VISTO lo schema di Avviso per Manifestazione di interesse allegato al presente provvedimento, che sarà pubblicato sul profilo web della Stazione Appaltante – Sezione Amministrazione Trasparente, nonché sul Telematico START;

Il sottoscritto in qualità di Dirigente preposto della Centrale Acquisti, Responsabile del Procedimento ai sensi e per gli effetti dell’art. 5 della L. 241/90, individuato nell’ambito del procedimento in oggetto limitatamente all’endoprocedimento di gara per le motivazioni espresse nella parte narrativa del presente atto, che qui si intendono integralmente richiamate,

## DETERMINA

- di approvare lo schema di Avviso di manifestazione di interesse (in allegato) e di disporre la pubblicazione dello stesso sul profilo web dell’Ateneo, sezione Amministrazione Trasparente, nonché sul Telematico START;
- di prevedere in giorni 15 i termini per la presentazione delle istanze di manifestazione di interesse.

*F.to digitalmente* Il Dirigente  
Dott. Massimo Benedetti



## AVVISO MANIFESTAZIONE INTERESSE PROCEDURA TELEMATICA START

Rif. Centrale acquisti G012\_2020

Avviso pubblico esplorativo per manifestazione di interesse finalizzata all'individuazione degli operatori economici da invitare alla procedura concorrenziale ex art. 36, co.2, lett. b) d.lgs 50/2016 e ss.mm.ii, finalizzata alla realizzazione, la fornitura e l'installazione di un canale marittimo all'interno del Laboratorio di Ingegneria Marittima (LabIMa) situato nei locali del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA) presso la Scuola di Ingegneria, via di Santa Marta 3 50139 Firenze.

L'Università degli Studi Firenze, con determina dirigenziale n. .... del ..... (prot. ....), ha avviato un'indagine di mercato di cui al presente avviso al fine di individuare gli operatori economici da invitare a successiva procedura concorrenziale per la fornitura di cui sopra.

Il presente avviso è finalizzato esclusivamente a ricevere manifestazioni di interesse per favorire la partecipazione e la consultazione di operatori economici in modo non vincolante per l'Università.

La manifestazione di interesse ha l'unico scopo di comunicare la disponibilità da parte delle imprese ad essere invitate a presentare offerta, pertanto, con il presente avviso non è indetta alcuna procedura di gara.

La Stazione Appaltante si riserva di invitare i soggetti idonei, in numero non superiore a 5, ai quali sarà richiesto di presentare offerta.

La Stazione Appaltante si riserva inoltre di sospendere modificare o annullare la presente procedura e/o di non dare seguito alla successiva procedura concorrenziale.

### **OGGETTO DELL'APPALTO: DESCRIZIONE E IMPORTO**

DESCRIZIONE: L'obiettivo dell'affidamento è la realizzazione, la fornitura e l'installazione di un canale marittimo all'interno del Laboratorio di Ingegneria Marittima (LabIMa) situato nei locali del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA) presso la Scuola di Ingegneria, via di Santa Marta 3 50139 Firenze.

L'opera sperimentale sarà utile ai fini di studi e di ricerca scientifica nel campo delle costruzioni marittime.

Il progetto dettagliato del canale è allegato al presente avviso di manifestazione di interesse, qui si riportano alcune informazioni a titolo indicativo: l'affidamento prevede la realizzazione, la fornitura e l'installazione di un canale lungo 52cm, largo 1,5m, alto 1,9m, nonché una struttura metallica portante modulare con un condotto sottostante il piano del fondo e pareti vetrate nella parte superiore. Inoltre saranno da realizzare, fornire e posare in opera anche due tipologie di campi speciali del canale: il primo caratterizzato da una parete removibile per permettere l'accesso all'interno del canale stesso, e il secondo caratterizzato da un raccordo con il sottostante condotto.

IMPORTO: L'importo a base di gara, oltre iva ai sensi di legge, è di € 100.000,00, comprensivi di fornitura, trasporto e installazione.

### **PROCEDURA**

Per l'affidamento del contratto oggetto della presente indagine di mercato sarà avviata una procedura concorrenziale, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett b), d.lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.

Trattandosi di una preliminare indagine di mercato, propedeutica al successivo espletamento della procedura di affidamento, **qualora gli operatori economici, in possesso dei requisiti richiesti, manifestanti interesse a**



**partecipare alla presente indagine, risultassero in numero superiore a 5** (cinque), la Stazione Appaltante procederà a limitare gli inviti ad un numero di Operatori Economici pari a 5, individuati mediante sorteggio telematico START. **Qualora i manifestanti interesse fossero invece in numero inferiore a 5** la Stazione Appaltante individuerà gli ulteriori operatori economici per integrare sino a cinque il numero dei soggetti da invitare, ove possibile attingendo dall'elenco degli iscritti al sistema telematico START.

L'Università si riserva la facoltà, in ogni momento, di sospendere, modificare o revocare la procedura relativa al presente avviso e/o di non procedere con la procedura negoziata.

### **CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE**

L'appalto verrà aggiudicato con il criterio del minor prezzo (ai sensi dell'art.95 comma 4, lettera b) del D.Lgs. 50/2016), trattandosi di fornitura definita in maniera puntuale dalla Stazione Appaltante.

### **CONTRATTO**

Forma del contratto: scrittura privata in forma elettronica ai sensi dell'art. 32 comma 14, con registrazione in caso d'uso; spese contrattuali e relative marche da bollo a carico dell'affidatario.

### **SOGGETTI AMMESSI E REQUISITI DI PARTECIPAZIONE.**

Sono ammessi a manifestare interesse ad essere invitati gli operatori economici nelle forme di cui all'art. 45 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., in possesso dei requisiti generali di moralità di cui all'art. 80 del D.Lgs 50/2016 e dei seguenti requisiti speciali di capacità tecnico-professionale:

✓ Avvenuta regolare esecuzione, nel triennio precedente alla data di avvio del procedimento, di almeno un contratto per forniture analoghe (per “analoghe” si intenda “fornitura e installazione nel settore di attività oggetto dell'appalto per privati o ad una Pubblica Amministrazione”) di importo non inferiore a € 100.000,00, Iva esclusa.

Il possesso dei requisiti dovrà essere dichiarato nel “Modello istanza manifestazione interesse” (allegato).

### **RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Responsabile del Procedimento di Gara: dott. Massimo Benedetti, Dirigente Centrale Acquisti.

Responsabile Unico del Procedimento: Dott.ssa Rina Nigro, Responsabile amministrativo del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA).

### **MODALITÀ DI PARTECIPAZIONE:**

Il termine entro cui inoltrare la manifestazione di interesse è fissato per il giorno 17/03/2020., ore 12.00

Ove necessario, la seduta pubblica di sorteggio telematico per limitare a cinque il numero di operatori economici che saranno invitati si terrà il giorno 17/03/2020, ore 13.00, presso la Centrale Acquisti dell'Università degli Studi di Firenze, Via Gino Capponi n. 7, 50121 - Firenze.

La manifestazione di interesse dovrà pervenire entro la data sopra indicata, in modalità telematica attraverso il Sistema Telematico Acquisti Regione Toscana (START), utilizzando le apposite funzionalità rese disponibili al seguente indirizzo internet: <http://www.regione.toscana.it/start> nella sezione “Regione Toscana – <https://start.e.toscana.it/unifi/>.

Per poter manifestare l'interesse a partecipare, i concorrenti già registrati nell'indirizzario regionale dovranno accedere all'area riservata relativa all'avviso in oggetto e utilizzare l'apposita funzione presente sul Sistema. I concorrenti non iscritti all'indirizzario dovranno compilare il *form* telematico presente nella pagina contenente il dettaglio relativo all'avviso in oggetto.

Il concorrente, dopo aver manifestato interesse, riceverà una comunicazione di conferma attraverso il sistema START all'indirizzo di posta elettronica indicato in sede di registrazione.

La lettera di invito a presentare offerta verrà inviata da parte della Stazione Appaltante esclusivamente alla casella di posta elettronica indicata dal concorrente e sarà inoltre disponibile sul Sistema Telematico nell'area riservata all'appalto in oggetto.

L'appalto si svolgerà in modalità telematica: le domande di partecipazione e le offerte dovranno essere formulate dai concorrenti e ricevute dalla Stazione Appaltante esclusivamente per mezzo del Sistema Telematico Acquisti Regionale della Toscana. Le eventuali comunicazioni e richieste di chiarimenti relative alla successiva procedura, e tutte le comunicazioni afferenti la presente manifestazione di interesse, dovranno essere esclusivamente formulate attraverso l'apposita sezione “comunicazioni”, nell'area riservata della piattaforma START.

Gli operatori economici che intendono partecipare alla procedura concorrenziale dovranno essere in possesso di un certificato di firma digitale in corso di validità rilasciato da un organismo incluso nell'elenco pubblico dei certificatori tenuto da DigitPA, secondo quanto previsto dal Codice dell'Amministrazione Digitale (art. 29 c.1) e specificato dal DPCM 30 marzo 2009, nonché del relativo software per la visualizzazione e la firma di documenti digitali. **Attenzione:** Il sistema telematico di acquisti online della Regione Toscana utilizza la casella denominata [noreply@start.e.toscana.it](mailto:noreply@start.e.toscana.it) per inviare tutti i messaggi di posta elettronica. I concorrenti sono tenuti a controllare che le mail inviate dal sistema non vengano respinte né trattate come Spam dal proprio sistema di posta elettronica e, in ogni caso, a verificare costantemente sul sistema la presenza di comunicazioni.

Il presente avviso è pubblicato sul sito web dell'Università degli Studi Firenze [www.unifi.it](http://www.unifi.it).

L'Università degli Studi di Firenze, ai sensi del regolamento (UE) del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016 e del Codice in materia di dati personali D.L. n.196/2003, informa l'Impresa che tratterà i dati, contenuti negli atti inerenti la pratica oggetto del presente contratto, esclusivamente per lo svolgimento delle attività e per l'assolvimento degli obblighi previsti dalle leggi e dai regolamenti aziendali in materia. Il titolare del trattamento dei Suoi dati personali è l'Università degli Studi di Firenze, con sede in Firenze, Piazza San Marco, 4 telefono 055 27571 e-mail: [urp@unifi.it](mailto:urp@unifi.it) pec: [ateneo@pec.unifi.it](mailto:ateneo@pec.unifi.it)

Il Responsabile della protezione dei dati (RPD) è il Dott. Massimo Benedetti, Dirigente dell'Area Affari generali e legali, Firenze, via G. la Pira, 4 telefono. 055 2757667 e-mail: [privacy@adm.unifi.it](mailto:privacy@adm.unifi.it)

**DOCUMENTAZIONE ALLEGATA:**

1. Modello istanza manifestazione interesse.
2. Progetto del Nuovo Canale Marittimo a firma del DEC Prof. Lorenzo Cappietti

Il Dirigente  
dott. Massimo Benedetti  
*F.to digitalmente*

LABIMA - Laboratorio di Ingegneria Marittima- DICeA, Università degli studi  
di Firenze, [www.labima.unifi.it](http://www.labima.unifi.it)

# PROGETTO DEL NUOVO CANALE MARITTIMO

REV-01\_Novembre 2019 Prof. Ing. Lorenzo Cappiotti



## SOMMARIO

---

<b>SOMMARIO</b>	<b>2</b>
<b>1 PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2 MATERIALI</b>	<b>7</b>
2.1 ACCIAIO DA CARPENTERIA:	7
2.2 ACCIAIO INOX PER LAMIERA:	7
2.3 ACCIAIO INOX PER VITERIA:	8
2.4 VETRO PER LASTRE:	8
<b>3 INDICAZIONI PER MONTAGGIO STRUTTURA</b>	<b>9</b>
<b>4 CAMPO STANDARD</b>	<b>9</b>
<b>5 CAMPO STANDARD CON VETRI INTERNI</b>	<b>14</b>
<b>6 CAMPO FLOATING</b>	<b>14</b>
<b>7 CAMPO PARETI METALLICHE</b>	<b>18</b>
<b>8 CAMPO CHIUSURA</b>	<b>21</b>
<b>9 CAMPI ZONA DI GENERAZIONE</b>	<b>24</b>
<b>10 TUBAZIONE DI RICIRCOLO</b>	<b>28</b>

## 1 PREMESSA

---

La presente relazione riguarda il progetto della struttura di un nuovo canale marittimo per il Laboratorio di Ingegneria Marittima (LabIMa), del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA) dell'Università degli Studi Di Firenze.

Il canale marittimo da realizzare sarà caratterizzato da una sezione idraulica massima di circa 150x150 cm si estenderà per una lunghezza pari a circa 52 m (cfr. Figura 1 e Figura 2). Tale canale verrà riempito d'acqua e verranno generate artificialmente delle onde e delle correnti per testare modelli in scala di opere marittime ed offshore.

La struttura avrà una natura modulare e sarà composta da 26 campi di lunghezza pari a 2 m. Tali campi presenteranno un concept di sistema strutturale principale comune e si distingueranno per alcune componenti che ne caratterizzeranno la specifica funzione.

A livello generale tutti i campi saranno costituiti da uno scheletro rigido, realizzato mediante l'utilizzo di profilati metallici che sorreggono le pareti di fondo e laterali che delimitano la sezione del canale. Tali pareti saranno realizzate in parte in lamiere in acciaio inox ed in parte in vetri stratificati (Figura 3).

Tutte le pareti dovranno essere fissate alla struttura portante in modo tale da garantire la massima tenuta stagna. Per far questo si adatterà un sistema di tipo "wafer" mediante l'interposizione di guarnizioni in gomma fra le pareti e i profilati su cui esse andranno ad appoggiarsi e un sistema di viti che andrà a comprimere l'intera giunzione per aumentarne la tenuta (Figura 4).

Nel seguente progetto si è adottato una classificazione di 6 tipi di campo per descrivere la struttura. Essi si individuano in:

- 17 Campi standard;
- 2 Campi standard con vetri interni;
- 1 Campo floating;
- 1 Campo pareti in acciaio;
- 4 Campi zona di generazione;
- 1 Campo terminale.

I vari campi saranno dettagliati singolarmente nei successivi capitoli della presente relazione.

Si tiene a precisare per tre Campi Standard, tutte le parti metalliche sono già state fornite, montate e posate nel luogo di destinazione. Per questi tre campi sarà dunque necessaria la sola fornitura delle lastre di vetro e il relativo montaggio.

Inoltre si dovrà provvedere alla sostituzione delle piastre di appoggio alla base, con quelle previste nell'attuale elaborato, così come riportato nella Figura 6, al Capitolo 3.



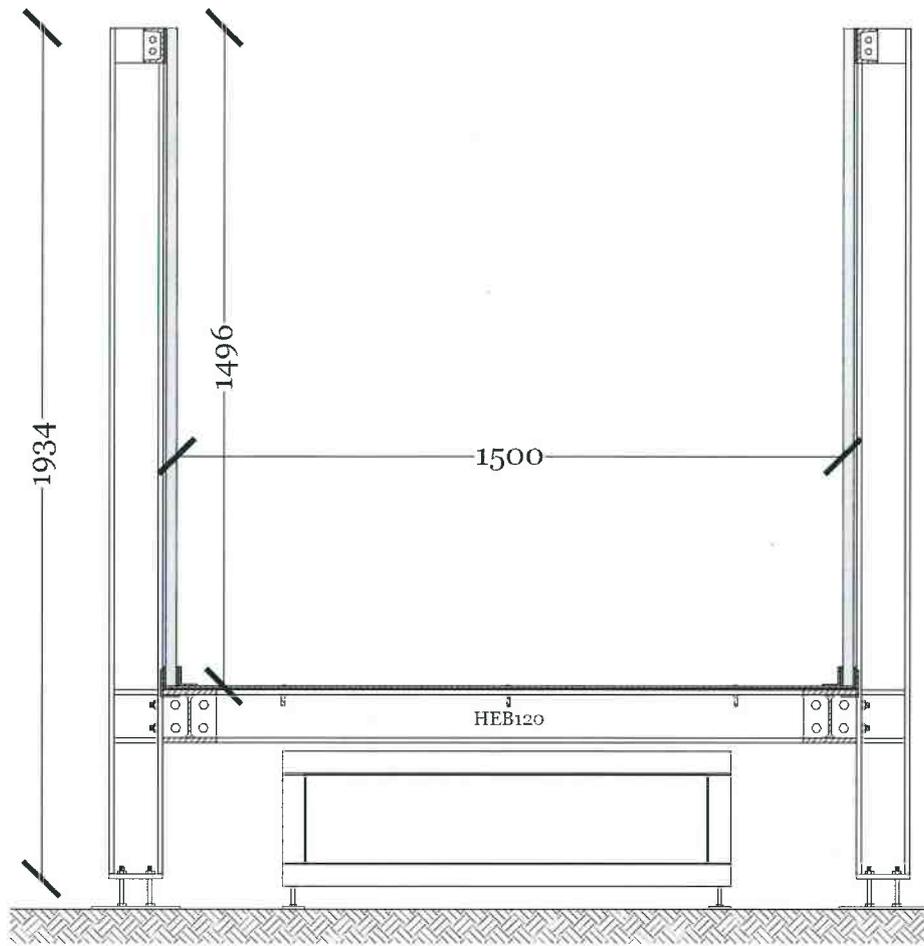


Figura 2 Sezione generica del nuovo canale marittimo

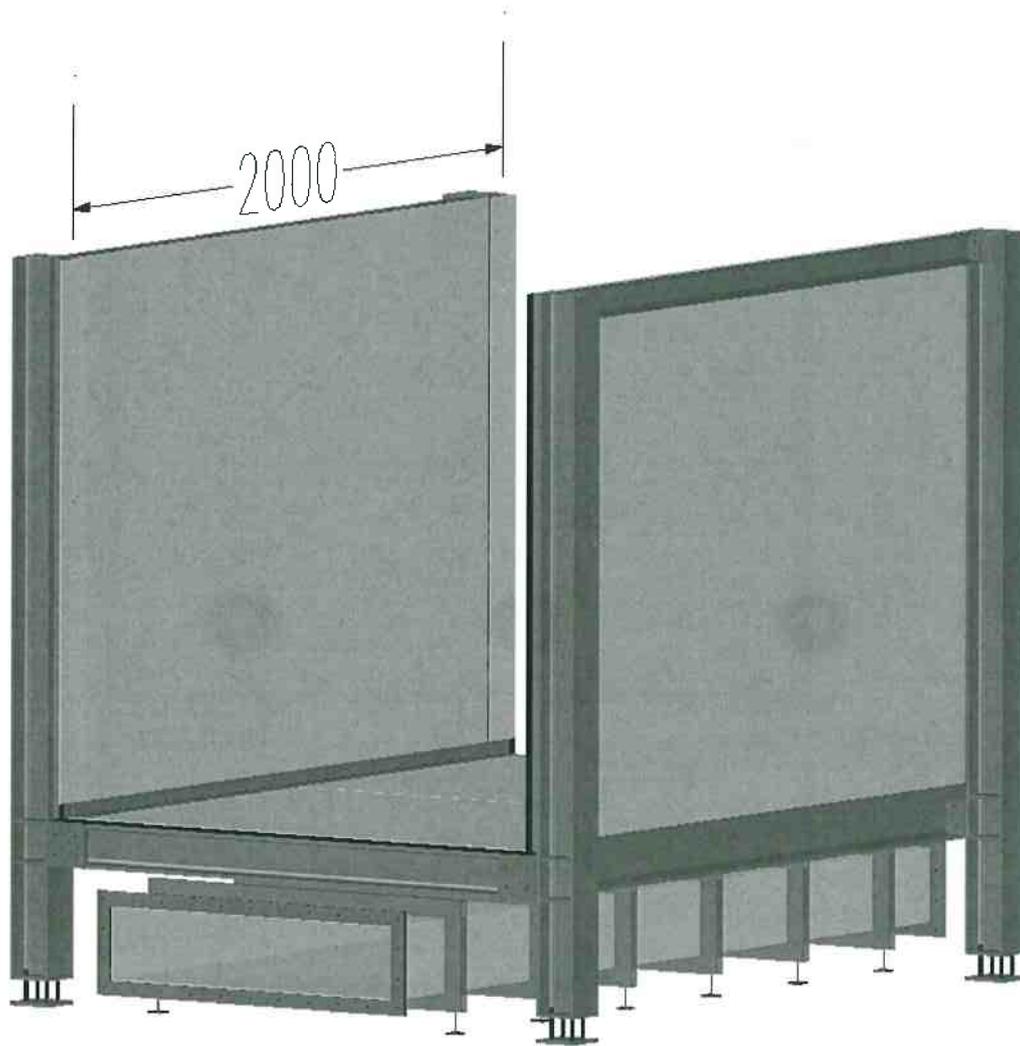


Figura 3 Vista 3D di un campo tipo standard in cui si distinguono le seguenti componenti: (grigio) profilati d'acciaio, (giallo) lamiere in acciaio inox, (ciano) vetri stratificati, (rosso) piastre acciaio, (nero) guarnizioni e bulloni.

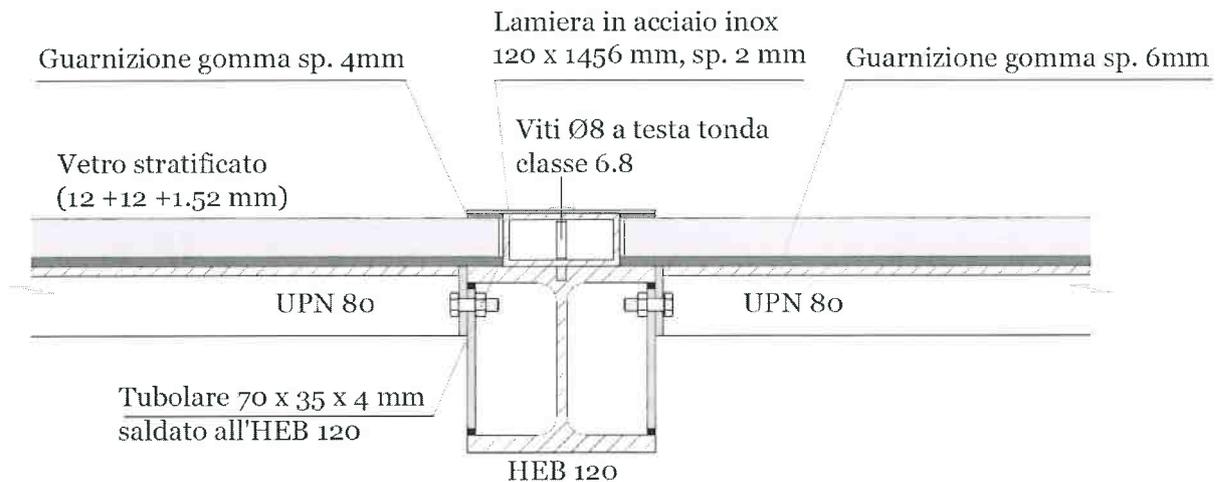


Figura 4 Particolare sistema di tenuta a "wafer" pareti laterali

Si prevede inoltre di realizzare un sistema di ricircolo fisso, costituito da tubazioni in lamiera di acciaio inox alloggiate al di sotto del fondo del canale marittimo. Tale tubazione sarà oggetto del presente progetto così come il suo collegamento al canale marittimo.

## 2 MATERIALI

I principali materiali da utilizzarsi per la costruzione del canale sono i seguenti:

### 2.1 Acciaio da carpenteria:

Per tutti i profilati aperti e le piastre è previsto l'utilizzo di acciaio da carpenteria grezzo S235.

Per tutti i profilati tubolari è previsto l'utilizzo di acciaio da carpenteria grezzo S355

Per tutti i bulloni strutturali è previsto l'utilizzo di bulloni di Classe 6.8.

Tutti i profili dovranno essere zincati a caldo. Laddove ciò non sia possibile si accettano zincature a freddo/verniciature che siano comunque in grado di garantire la massima protezione corrosiva possibile.

### 2.2 Acciaio inox per lamiera:

Per tutte le lamiere è previsto l'utilizzo di una lamiera in acciaio inox, laminata a caldo, tipo "AISI 304" (classe acciai austenitici).

### 2.3 Acciaio inox per viteria:

Per tutte le viti è previsto l'utilizzo di viti in acciaio inox tipo "AISI 316", a testa piatta con esagono incassato

### 2.4 Vetro per lastre:

Per tutte le pareti di vetro è previsto l'utilizzo lastre di vetro stratificato. Per le pareti laterali del canale si adotteranno dei vetri di spessore 12 + 12 + 1.52 (pvb) mm. Tali vetri saranno per metà "Float chiari" e per l'altra metà "Colorati blu". I vetri colorati andranno a formare le pareti addossate al muro.

Per i vetri interni facenti parte dei "Campi standard con vetri interni" la loro composizione dovrà essere indicata dal fornitore ai fini di avere un prodotto che garantisca le prestazioni di cui al Capitolo 4.

### 3 INDICAZIONI PER MONTAGGIO STRUTTURA

---

Si richiede esplicitamente che siano rispettati i seguenti criteri per la fase di montaggio della struttura:

- i) Si deve assicurare la perfetta linearità tra le parti con scostamenti non superiori al millimetro;
- ii) Non sono ammesse saldature in opera;
- iii) Si deve assicurare la perfetta tenuta stagna.

### 4 CAMPO STANDARD

---

Il campo standard è il campo che si ripeterà maggiormente lungo il canale ed assolverà alla sola funzione di contenere l'acqua di cui sarà riempito il canale per effettuare le prove sperimentali.

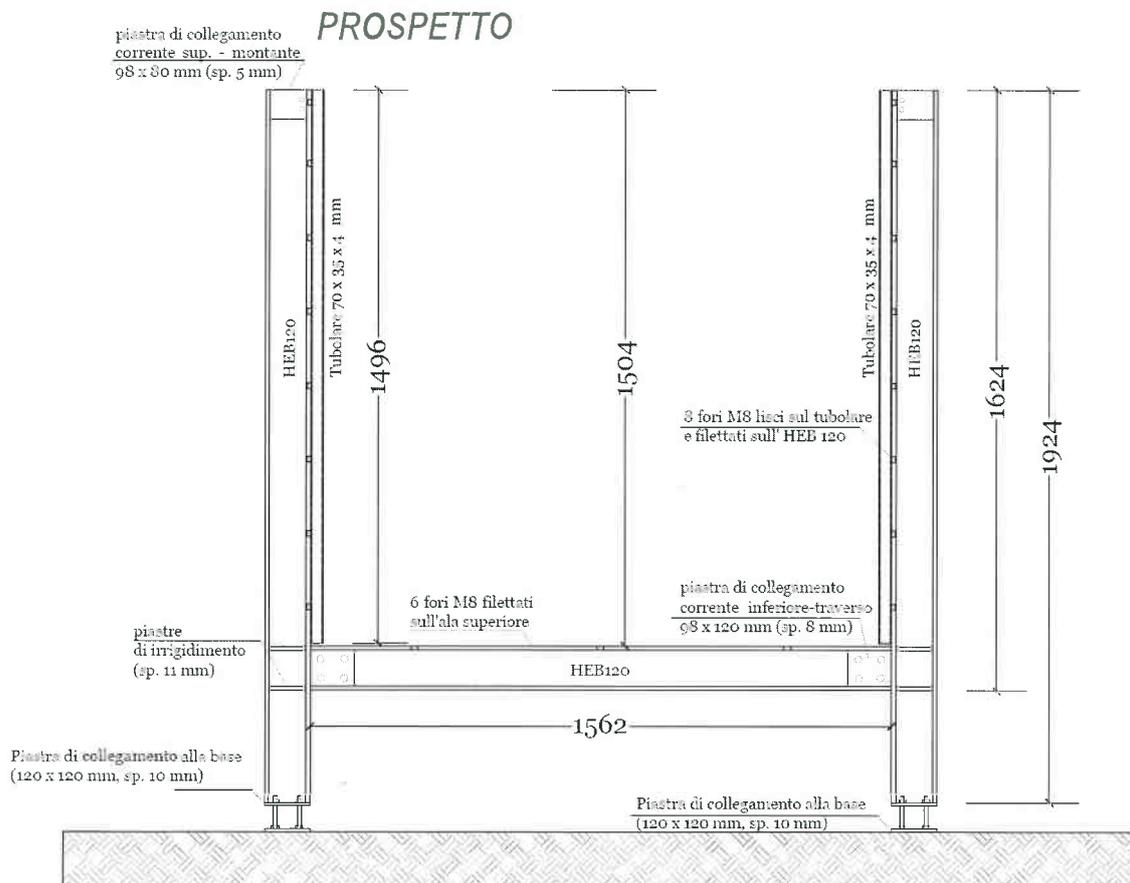
Esso sarà costituito dai seguenti elementi costruttivi:

- i) 2 selle tipo 1 (Voce n°3 del Computo Metrico Estimativo);
- ii) Un pianale tipo 1 (Voce n°4 del Computo Metrico Estimativo);
- iii) 2 profilati ad L 40x40x4 mm di lunghezza pari a 2 m, con 10 forature M8 asolate (Voce n°6 del Computo Metrico Estimativo);
- iv) 2 correnti superiori in profilati UPN 80 di lunghezza pari a 1.87 m con saldate piastre forate alle estremità (Voce n°5 del Computo Metrico Estimativo);
- v) Bulloni strutturali M12 ed M8 e viti M8 in acciaio inox AISI 316 svasate con esagono incassato;
- vi) 2 lastre di vetro stratificato 12 + 12 + 1.52 (pvb) mm di dimensioni 1.92 x 1.50 m, per pareti laterali (Voce n°2 del Computo Metrico Estimativo);
- vii) 2 lamiere in acciaio inox sp. 4 mm di dimensioni 1.00 x 1.56 m, con 16 forature M8 asolate, per pareti di fondo (Voce n°9 del Computo Metrico Estimativo);
- viii) 4 lamiere in acciaio inox sp. 2 mm di dimensioni 0.12 x 1.46 m, con 8 forature M8 asolate, per chiusura wafer (Voce n°9 del Computo Metrico Estimativo);
- ix) Strisce di guarnizione in gomma sp. 4 mm e sp. 6 mm (Voce n°12 del Computo Metrico Estimativo);

Con **Sella tipo 1** si identifica un telaio ad U composto da 2 due colonne in HEB 120 di lunghezza pari a 1924 mm e un traverso HEB 120 di lunghezza pari a 1562 mm, saldato alle colonne alla quota indicato nelle tavole progettuali. Il traverso dovrà presentare una doppia fila di 3 forature M8, filettate, sulla ala superiore. Tali forature serviranno a fissare la lamiera di fondo. Le colonne invece, dovranno presentare una fila di fori filettati M8, di lunghezza non inferiore a 6 mm, su una delle due ali. Inoltre si dovrà provvedere a saldare alla stessa ala delle colonne un tubolare di sezione 70 x 35 x 4 mm, di lunghezza pari a 1.496 m (anch'esso forato con M8). Il telaio sarà dotato inoltre di: i) 4 piastre forate e saldate al traverso per

l'assemblamento con il **pianale tipo 1** ii) 4 piastre di irrigidimento saldate a ciascuna colonna  
iii) 2 piastre forate e saldate a ciascuna colonna per il collegamento con i **correnti superiori** (UPN 80).

Completa la fornitura della sella tipo 1, il sistema di appoggio a terra. Esso avverrà a mezzo di 4 piedini, realizzati mediante bulloni  $\Phi$  16. I bulloni sono connessi al montante mediante una piastra di dimensioni in pianta 120 x 120 mm, dello spessore di 10 mm, saldata al montante con dei cordoni di saldatura. L'appoggio a terra dei 4 piedini viene realizzato a mezzo di un'altra piastra, quadrata, di dimensioni in pianta di 120 x 120 mm e spessore 10 mm (cfr. Figura 6).



**Figura 5 Prospetto frontale dell'elemento costruttivo: sella tipo 1**

In questo modo sarà possibile garantire una maggiore flessibilità della struttura durante la fase di messa in opera, nonché adeguarne la posizione plano-altimetrica alle effettive esigenze.

Un appoggio siffatto consente infatti di regolare l'altezza di ciascun piede per meglio adeguare lo sviluppo altimetrico della struttura a quello del piano pavimentato sottostante. Inoltre, la presenza di piedini mobili consente di regolare la disposizione planimetrica del canale per rendere il più possibile rettilineo lo sviluppo longitudinale del canale.

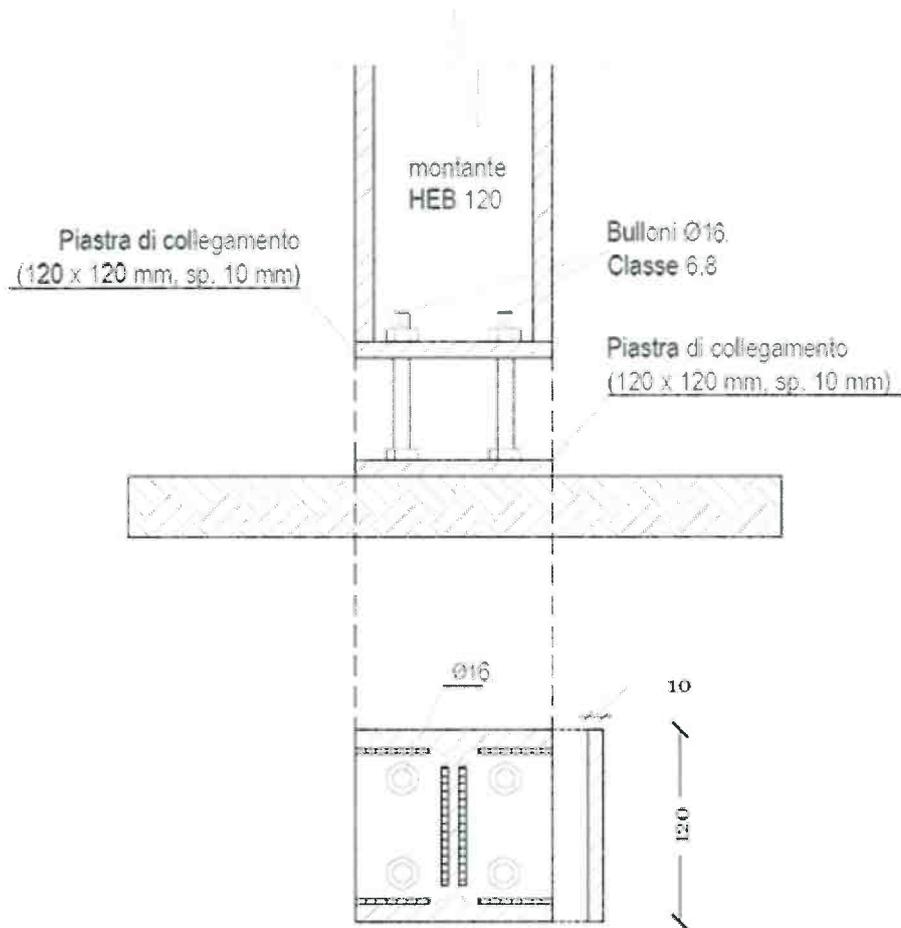


Figura 6 Dettaglio dell'attacco a terra della sella tipo 1

Tali telai saranno posti ad un interasse pari a 2 m e collegati inferiormente dal **Pianale tipo 1** e superiormente da i due **correnti superiori in UPN 80**.

Con **pianale tipo 1**, si identifica un telaio composto da due correnti in HEB 12° di lunghezza pari a 1.864 m collegati mediante 3 UPN 100 equi distanziati, di lunghezza pari a 1.310 m. Quest'ultimi dovranno essere saldati ai correnti (cfr. Figura 7). Inoltre dovranno essere saldati all'ala superiore dei due HEB 120, due profili ad L 60 x40 x4 mm che avranno la funzione di supporto della parete laterale in vetro (cfr. Figura 8). Tutti e due gli HEB 120 e l'UPN centrale dovranno essere dotati di forature filettate M8, sulle ali superiori per il collegamento della lamiera di fondo. Completano la fornitura le piastre forate, saldate a ciascuna estremità degli HEB 120 per l'assemblaggio alle **selle tipo 1**.

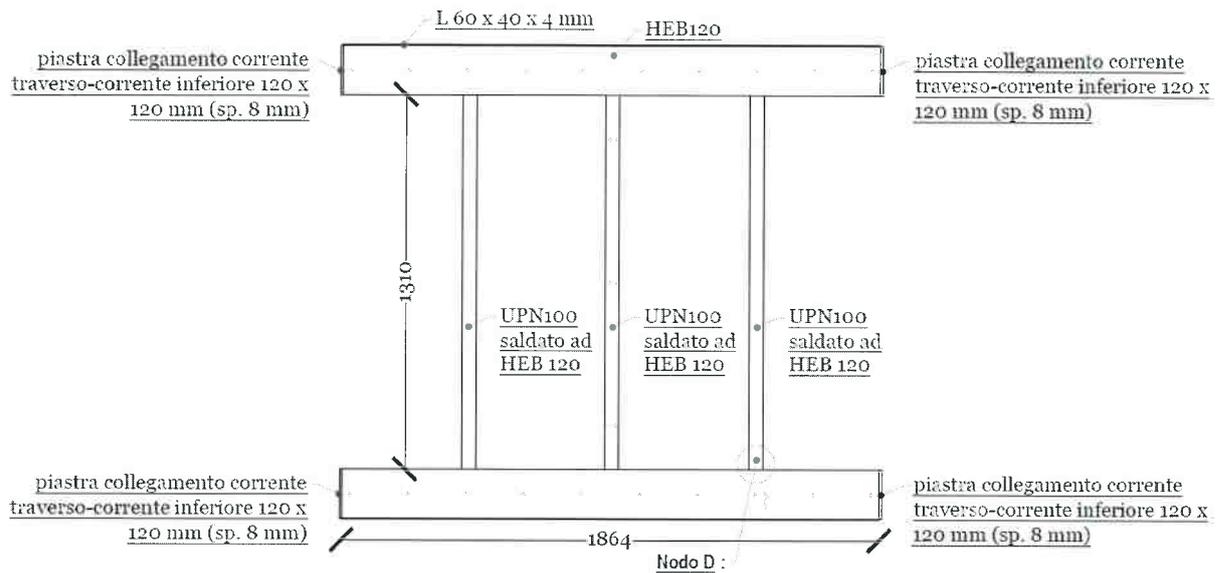


Figura 7 Pianta dell'elemento costruttivo: pianale tipo 1

L 60 x 40 x 4 mm

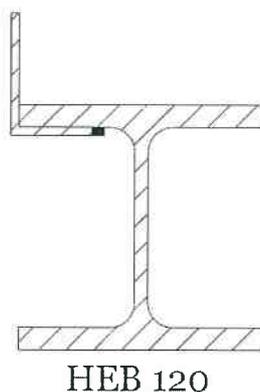


Figura 8 Dettaglio del pianale tipo 1: saldatura L 60 x 40 x 4 mm all'HEB 120

Le **selle tipo 1**, il **pianale tipo 1** ed i **correnti superiori** dovranno essere assemblati direttamente nel luogo di installazione.

Successivamente si dovrà procedere alla posa della lamiera di fondo sopra la quale a sua volta dovranno essere alloggiati le L 40 x 40 x 4. Il tutto dovrà essere poi fissato alla struttura sottostante mediante lo stringimento delle viti.

Si tiene a precisare che, così come riportato nei disegni tecnici allegati, tra i profilati della struttura portante e la lamiera di fondo, si dovrà interporre una guarnizione in gomma dello spessore di 4 mm. L'assemblaggio del campo standard sarà completato dell'inserimento della lastra di vetro stratificato nel "wafer" creato dalle 2 L alla base completo delle guarnizioni così come riportato dalle tavole allegate. Il fissaggio della lastra di vetro sui due lati verticali avverrà mediante l'aggiunta della lamiera sp. 2mm e le relative guarnizioni per creare il "wafer" già

mostrato nella Figura 4 per la parte superiore e mostrato nella seguente Figura 9 per la parte bassa.

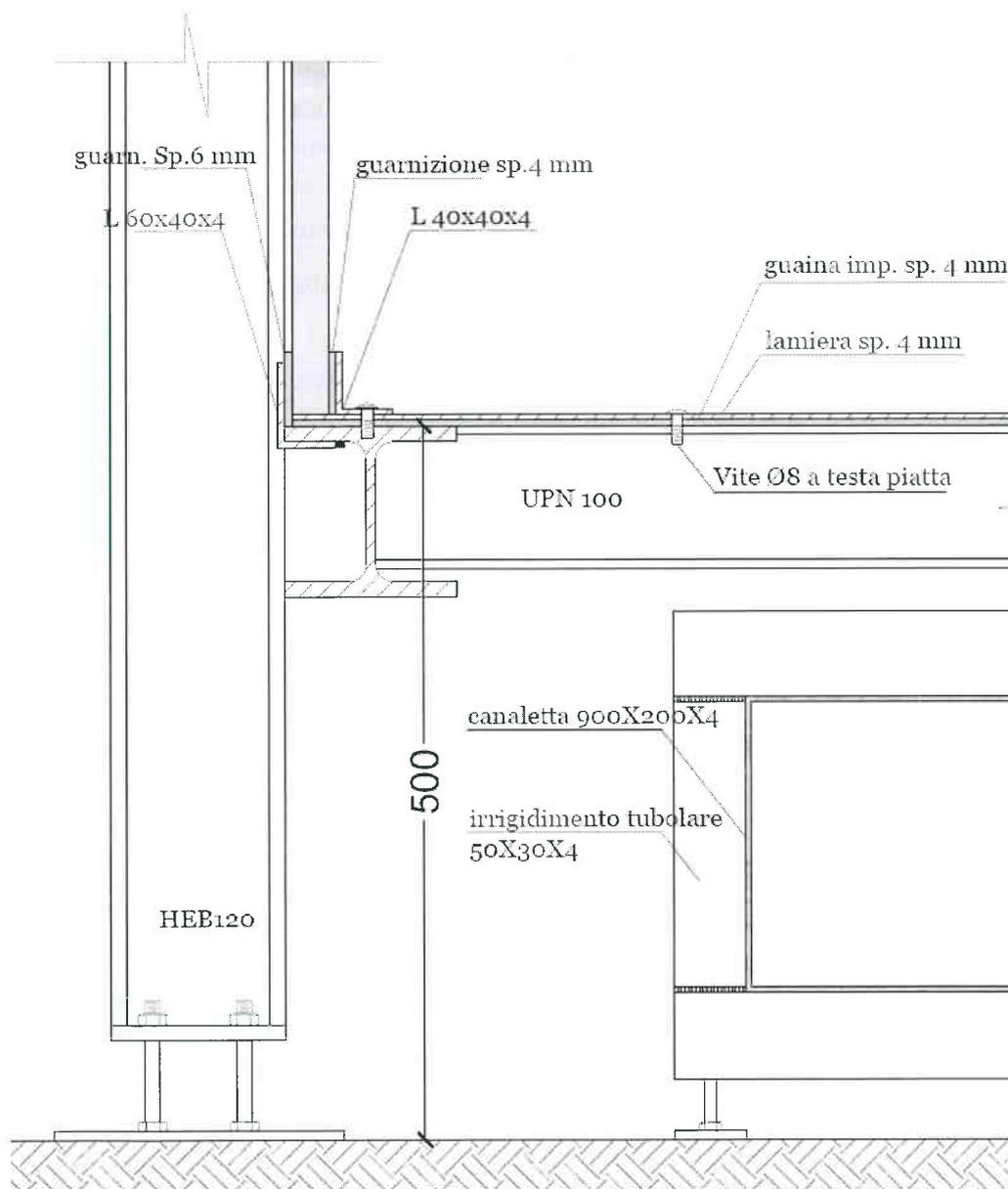


Figura 9 Particolare sistema di tenuta a "wafer" pareti laterali

Per i dettagli dei vari componenti e le loro unioni rimanda alla Tavola A.2 specifica del Campo Standard.

## 5 CAMPO STANDARD CON VETRI INTERNI

---

I due campi standard con vetri interni sono campi standard in tutto e per tutto con l'aggiunta di due lastre di vetro interne all'interno della sezione del canale. Tali pareti di vetro dovranno essere poste a 0.45 m di distanza dalle rispettive pareti laterali e si dovranno estendere alla stessa quota di testa di quest'ultime. Tali pareti interne saranno realizzate con le tecniche dei parapetti strutturali, per cui: un vetro stratificato inserito in una guida metallica, completa di guarnizioni, fissata alla struttura portante con viti in acciaio inox.

Si lascia facoltà all'impresa di identificare il miglior prodotto per qualità/prezzo disponibile sul mercato.

Il parapetto dovrà comunque essere certificato per resistere alla spinta di 150 kg/m in sommità e con vetri di spessore non inferiore a 10 + 10 + 1.52 (pvb), in vetro non temperato (Voce n°1 del Computo Metrico Estimativo).

Per i dettagli dei vari componenti e le loro unioni rimanda alla Tavola A.2 specifica del Campo Standard con vetri interni.

## 6 CAMPO FLOATING

---

Il campo floating è un campo che oltre al contenimento dell'acqua sarà utilizzato per testare modelli di strutture floating per i quali si necessita di una maggiore altezza idrica rispetto a quella disponibile nel campo standard. Questo sarà ottenuto con una lamiera piegata a formare una sorta di "vasca" che sposta il fondo del canale di 50 cm più in basso.

Esso sarà costituito dai seguenti elementi costruttivi:

- i) 2 pezzi speciali denominati: selle tipo 1 (Voce n°3 del Computo Metrico Estimativo);
- ii) 2 correnti inferiori in profilati HEB 120 di lunghezza pari a 1.864 m con saldate piastre forate alle estremità (Voce n°5 del Computo Metrico Estimativo);
- iii) 2 profilati ad L 40x40x4 mm di lunghezza pari a 2 m, con 10 forature M8 asolate (Voce n°6 del Computo Metrico Estimativo);
- iv) 2 correnti superiori in profilati UPN 80 di lunghezza pari a 1.87 m con saldate piastre forate alle estremità (Voce n°5 del Computo Metrico Estimativo);
- v) 1 pezzo speciale denominato: vasca tipo 1 (Voce n°10 del Computo Metrico Estimativo);
- vi) 1 pezzo speciale denominato: pannello sandwich (Voce n°7 del Computo Metrico Estimativo);
- vii) Bulloni strutturali M12 ed M8 e viti M8 in acciaio inox AISI 316 svasate con esagono incassato;
- viii) 2 lastre di vetro stratificato 12 + 12 + 1.52 (pvb) mm di dimensioni 1.92 x 1.50 m, per pareti laterali (Voce n°2 del Computo Metrico Estimativo);

- ix) 4 lamiere in acciaio inox sp. 2 mm di dimensioni 0.12 x 1.46 m, con 8 forature M8 asolate, per chiusura wafer (Voce n°9 del Computo Metrico Estimativo);
- x) Strisce di guarnizione in gomma sp. 4 mm e sp. 6 mm (Voce n°12 del Computo Metrico Estimativo);

Per le **selle tipo 1** vale quanto già esposto al precedente Capitolo 4. Tali telai saranno sempre posti ad un interasse pari a 2 m e collegati inferiormente da i due **correnti inferiori** in HEB 120 e superiormente da i due **correnti superiori in UPN 80**.

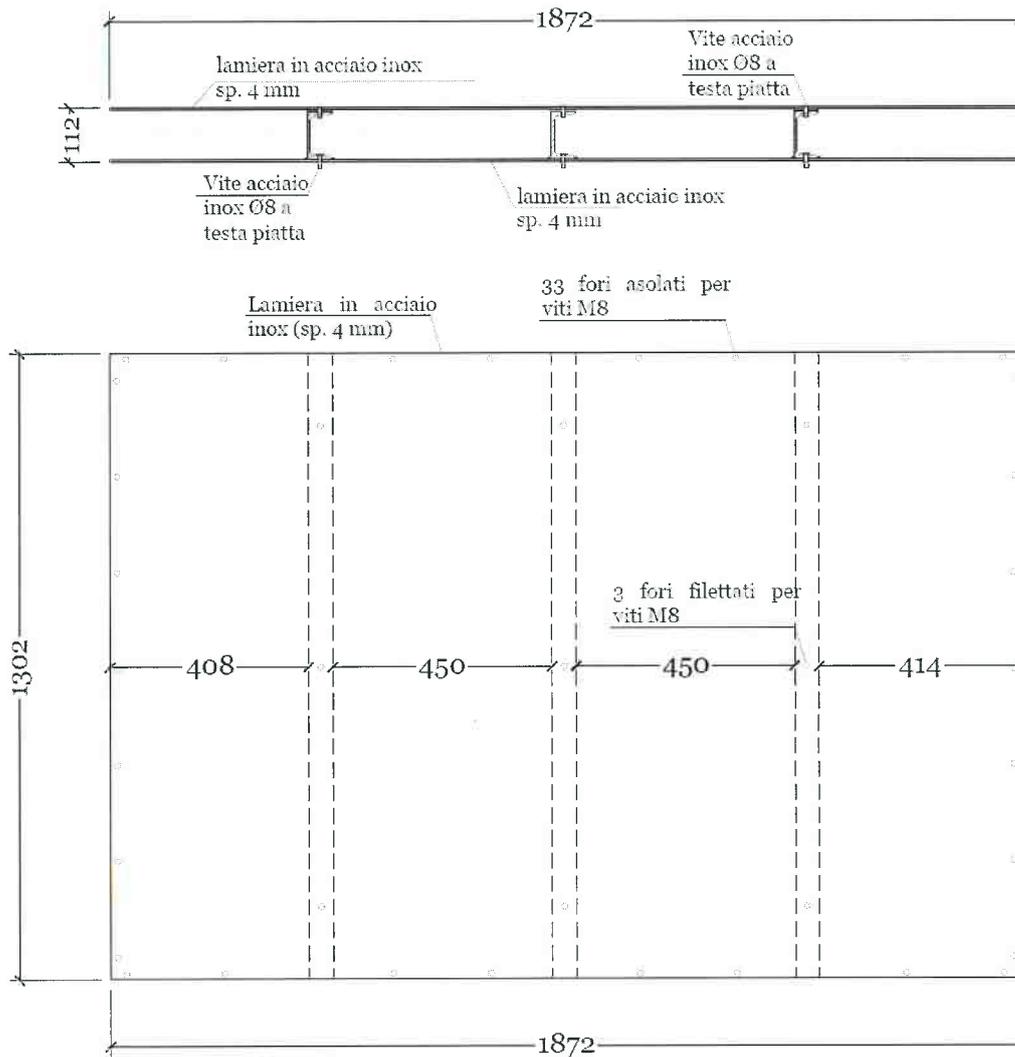
Si precisa che i **correnti inferiori** avranno saldate sull'ala superiore le stesse L 60 x 40 x 4 mm del campo standard (cfr. Figura 8).

Con **vasca tipo 1**, si intende un particolare manufatto composto da lamiere in acciaio inox (sp. 4 mm) piegate e saldate a formare una "vasca" di profondità pari a 50 cm e dimensioni in pianta 1.88 x 1.31 m (cfr. Figura 10). All'estremità superiore i 4 lati della "vasca" saranno piegati così da formare le strisce di appoggio della stessa ai profilati metallici della struttura portante. Su tali strisce dovranno essere inoltre praticati 26 fori asolati M8 per le viti di fissaggio della lamiera ai profilati. La modalità realizzativa del manufatto potrà essere scelta liberamente dalla carpenteria incaricata, purchè l'opera rispetti le seguenti prescrizioni: i) il manufatto dovrà avere perfetta tenuta stagna ii) si deve mantenere l'integrità strutturale non creando forti punti di debolezza fra le giunzioni.

La vasca dovrà presentare nei lati corti delle aperture di dimensioni 1.23 x 0.196 m e tutto intorno a queste aperture dovranno esser predisposti 32 fori per bulloni strutturali M8. In questo modo sarà poi possibile flangiare la tubazione di ricircolo alla "vasca".

Completano il manufatto due livelli di L in lamiere di acciaio inox, di dimensioni 30 x 20 x 4, saldate perimetralmente alle pareti interne della vasca. Tali L, presenteranno forature filettate sul lato orizzontale e serviranno da appoggio e punto di fissaggio dell'elemento costruttivo **pannello sandwich**.





**Figura 11 Vista in pianta e prospetto dell'elemento costruttivo: pannello sandwich**

Per tutte le altre componenti vale quanto già esposto per il Campo Standard al Capitolo 3.

Per i dettagli dei vari componenti e le loro unioni rimanda alla Tavola A.4 specifica del Campo Floating.

## 7 CAMPO PARETI METALLICHE

---

Il campo Pareti metalliche è un campo che presenta le pareti laterali in lamiera metallica anziché in lastre di vetro e verrà posizionato nella parte centrale del canal. Tale scelta è dettata dalla necessità di creare una zona in cui sia possibile accedere all'interno del canale dal personale per allestire i modelli di prova o per altre ragioni operative. Infatti le pareti laterali sono facilmente smontabili andando a svitare i bulloni e le viti che le legano alla struttura portante. La parete sarebbe dunque agganciata ad un argano mobile per essere sorretta mentre verrà smontata; sempre grazie all'argano sarà possibile spostarla così da creare un varco di idonea grandezza al passaggio del personale e di tutto il necessario per la costruzione dei modelli sperimentali all'interno del canale.

Esso sarà costituito dai seguenti elementi costruttivi:

- i) 2 pezzi speciali denominati: selle tipo 1 (Voce n°3 del Computo Metrico Estimativo);
- ii) Un pianale tipo 1 (Voce n°4 del Computo Metrico Estimativo);
- iii) 2 profilati ad L 40x40x4 mm di lunghezza pari a 2 m, con 10 forature M8 asolate (Voce n°6 del Computo Metrico Estimativo);
- iv) 1 pezzo speciale denominato: parete laterale tipo 1 (Voce n°8 del Computo Metrico Estimativo);
- v) Bulloni strutturali M12 ed M8 e viti M8 in acciaio inox AISI 316 svasate con esagono incassato;
- vi) 2 lamiere in acciaio inox sp. 4 mm di dimensioni 1.00 x 1.56 m, con 16 forature M8 asolate, per pareti di fondo (Voce n°9 del Computo Metrico Estimativo);
- vii) 4 lamiere in acciaio inox sp. 2 mm di dimensioni 0.12 x 1.46 m, con 8 forature M8 asolate, per chiusura wafer (Voce n°8 del Computo Metrico Estimativo);
- viii) Strisce di guarnizione in gomma sp. 4, 5 e 6 mm (Voce n°12 del Computo Metrico Estimativo);

Per quanto riguarda la struttura portante vale esattamente quanto già riportato per il Campo Standard al Capitolo 3; mentre è necessario precisare cosa si intende con **parete laterale tipo 1** e chiarire come essa sarà fissata alla struttura portante.

Con **parete laterale tipo 1** si intende una lamiera in acciaio inox dello spessore di 4 mm e dimensioni 1.880 x 1.496 m alla quale saranno saldati 3 profilati UPN 80 di lunghezza pari a 1.875 m, 2 tubolari 20 x 20 x 2 mm di lunghezza pari a 1.496 m e 2 tubolari 20 x 20 x 2 mm di lunghezza pari a 1.880 m (cfr. Figura 12). Alle estremità dei tre UPN 80, verranno saldate delle piastre forate per il collegamento di quest'ultimi alle colonne in HEB 120.

Il sistema di fissaggio della **parete laterale tipo 1** alla struttura portante avviene con il solito sistema a wafer. Il dettaglio del fissaggio è mostrato nelle seguenti Figura 13 e Figura 14.

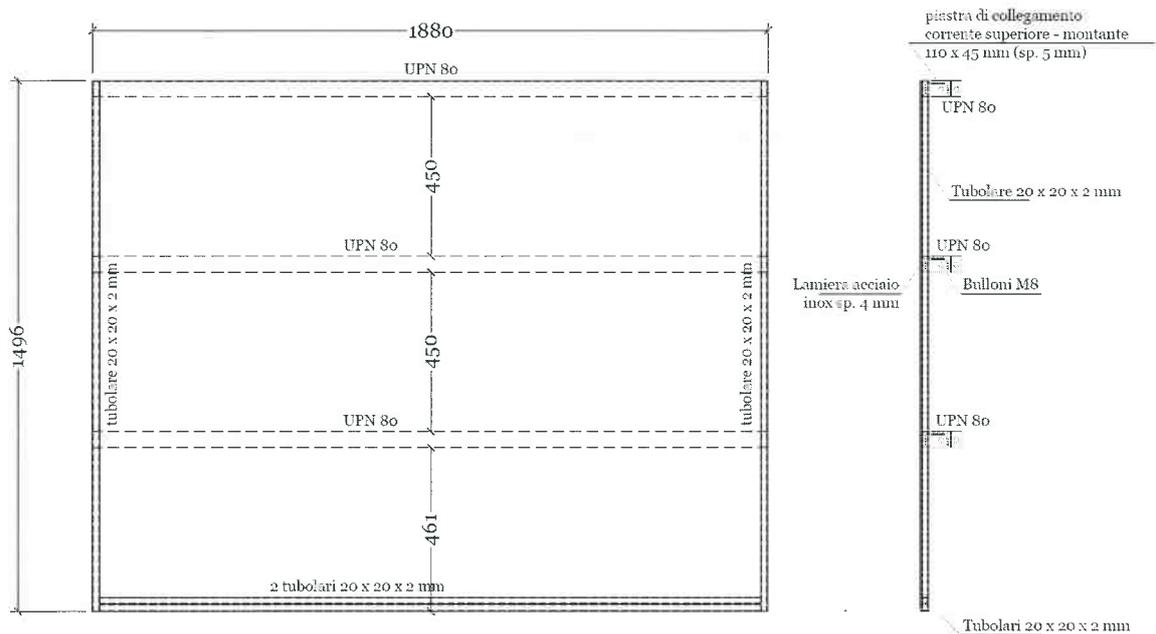


Figura 12 Vista in prospettiva e sezione dell'elemento costruttivo: parete laterale tipo 1

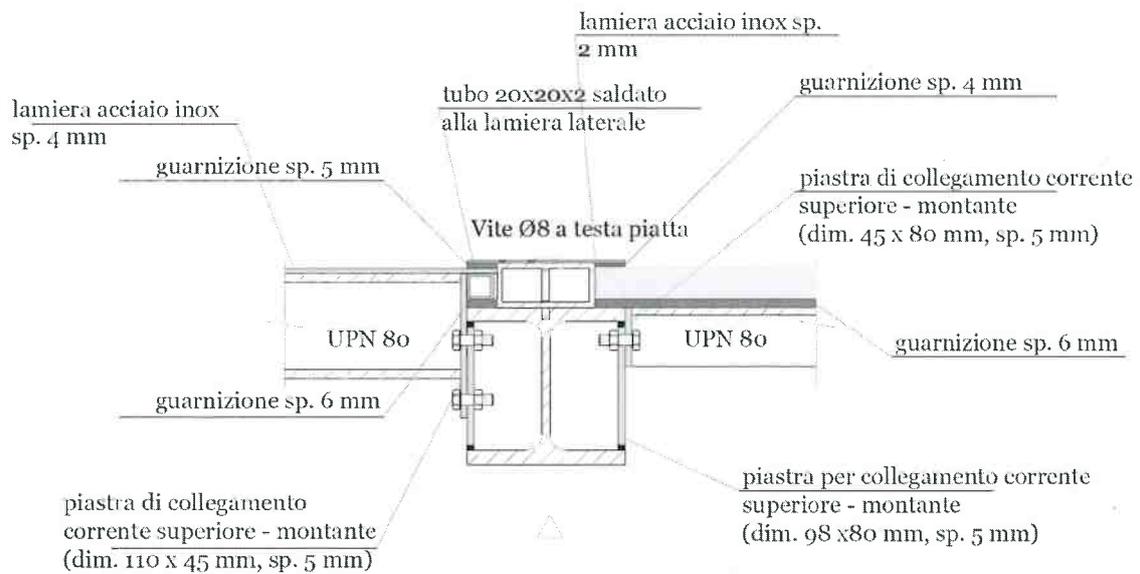


Figura 13 Particolare sezione in pianta sistema di tenuta a "wafer" per parete laterale tipo 1



Figura 14 Particolare sezione trasversale sistema di tenuta a "wafer" per parete laterale tipo 1

Per i dettagli dei vari componenti e le loro unioni rimanda alla Tavola A.3 specifica del Campo pareti metalliche.

## 8 CAMPO CHIUSURA

---

Il campo Chiusura è l'ultimo campo del canale e per questo sarà provvisto di una parete in più per la chiusura del canale. Questa parete così come le altre due pareti laterali sarà realizzata in lamiera metallica per favorire lo smontaggio delle stesse (con le stesse modalità illustrate per le pareti del campo pareti metalliche) per l'accesso del personale. Questo campo presenta l'ulteriore funzione di ospitare la pompa (non oggetto del presente progetto) per l'impianto di ricircolo. Per questo si è previsto la presenza di una lamiera piegata a formare una vasca simile a quella del campo floating.

Esso sarà costituito dai seguenti elementi costruttivi:

- i) 1 pezzi speciali denominati: sella tipo 1 (Voce n°3 del Computo Metrico Estimativo);
- ii) 1 pezzi speciali denominati: sella tipo 2 (Voce n°3 del Computo Metrico Estimativo);
- iii) 2 correnti inferiori in profilati HEB 120 di lunghezza pari a 1.864 m con saldate piastre forate alle estremità (Voce n°5 del Computo Metrico Estimativo);
- iv) 2 profilati ad L 40x40x4 mm di lunghezza pari a 1.948 m, con 10 forature M8 asolate (Voce n°6 del Computo Metrico Estimativo);
- v) 1 pezzo speciale denominato: parete laterale tipo 1 (Voce n°8 del Computo Metrico Estimativo);
- vi) 1 pezzo speciale denominato: parete laterale tipo 2 (Voce n°8 del Computo Metrico Estimativo);
- vii) 1 pezzo speciale denominato: vasca tipo 2 (Voce n°10 del Computo Metrico Estimativo);
- viii) Bulloni strutturali M12 ed M8 e viti M8 in acciaio inox AISI 316 svasate con esagono incassato;
- ix) Strisce di guarnizione in gomma sp. 4, 5 e 6 mm (Voce n°12 del Computo Metrico Estimativo);
- x) 2 lamiere in acciaio inox sp. 2 mm di dimensioni 0.12 x 1.46 m, con 8 forature M8 asolate, per chiusura wafer (Voce n°9 del Computo Metrico Estimativo);

Con **sella tipo 2**, si intende un telaio ad U in profilati d'acciaio del tutto simile alla **sella tipo 1**, ma che da questa si differenzia perché presenta un tubolari 95 x 35 x 4 mm saldati per il lato lungo alle colonne. Inoltre i fori M8 filettati sulle ali delle colonne dovranno essere sue due file anziché una per un totale di 18; così come i fori lisci nei tubolari. Infine per il trasverso si avrà una sola fila di 3 fori filettati.

Gli altri elementi costituenti la struttura portante **sella tipo 1** e **correnti inferiori HEB 120** sono già stati presentati nei capitoli precedenti e rimane valido quanto ivi esposto. L'assemblaggio della struttura principale rimane del tutto simile a quello visto per il campo floating al Capitolo 4.

Non è prevista una lamiera di fondo ma la sola presenza dell'elemento **vasca tipo 2**. Tale elemento costruttivo riprende la **vasca tipo 1** vista per il campo floating per le dimensioni

spaziali e forature asolate; con la differenza di presentare l'apertura per la tubazione di ricircolo (1.230 x 0.196 m) solo sul lato che guarda lo sviluppo del canale e l'assenza delle lamiere ad L giro giro. Questa andrà ad appoggiarsi sui correnti inferiori ed i traversi (previa interposizione di guarnizione sp. 4 mm) e li sarà fissata con le viti in acciaio inox (cfr. Figura 15).

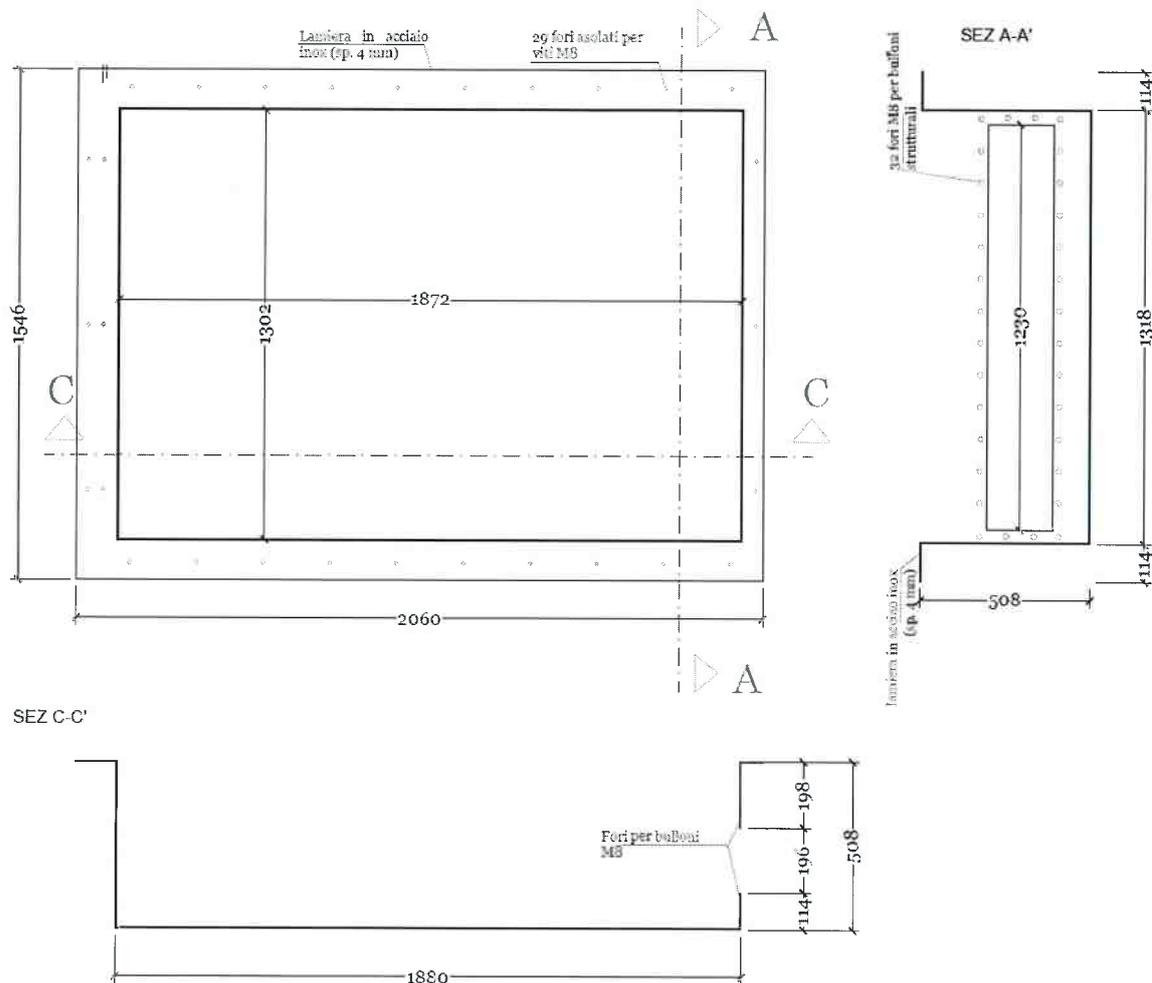


Figura 15 Vista in pianta e sezioni dell'elemento costruttivo: vasca tipo 2

Le pareti laterali parallele saranno formate dagli elementi costruttivi **parete laterale tipo 1**, già presentati per il campo pareti metalliche al Capitolo 5 e dovranno essere montate allo stesso maniera.

Infine rimane da chiarire la realizzazione della parete laterale di chiusura. Essa sarà formata dall'elemento costruttivo **parete laterale tipo 2** collegata alla **sella tipo 2** per mezzo di 3 L con il solito sistema a wafer.

Con **parete laterale tipo 2**, si identifica una lamiera in acciaio inox di sp. 4 mm di dimensioni in piano 1.492 x 1.492 m risvoltata sui due lati verticali per 120 mm. Anche sul lato basso si prevede la saldatura di una lamiera di acciaio inox di spessore 4 mm saldata alla lamiera principale piegata per creare il solito risvolto di lunghezza pari a 120 mm. Alla lamiera inoltre

saranno saldati 3 profili UPN 80 di lunghezza pari a 1.484 m (cfr. Figura 12). Si tiene a precisare che tali profili dovranno essere saldati sia lungo l'ala a contatto con la lamiera sia sui risvolti verticali.

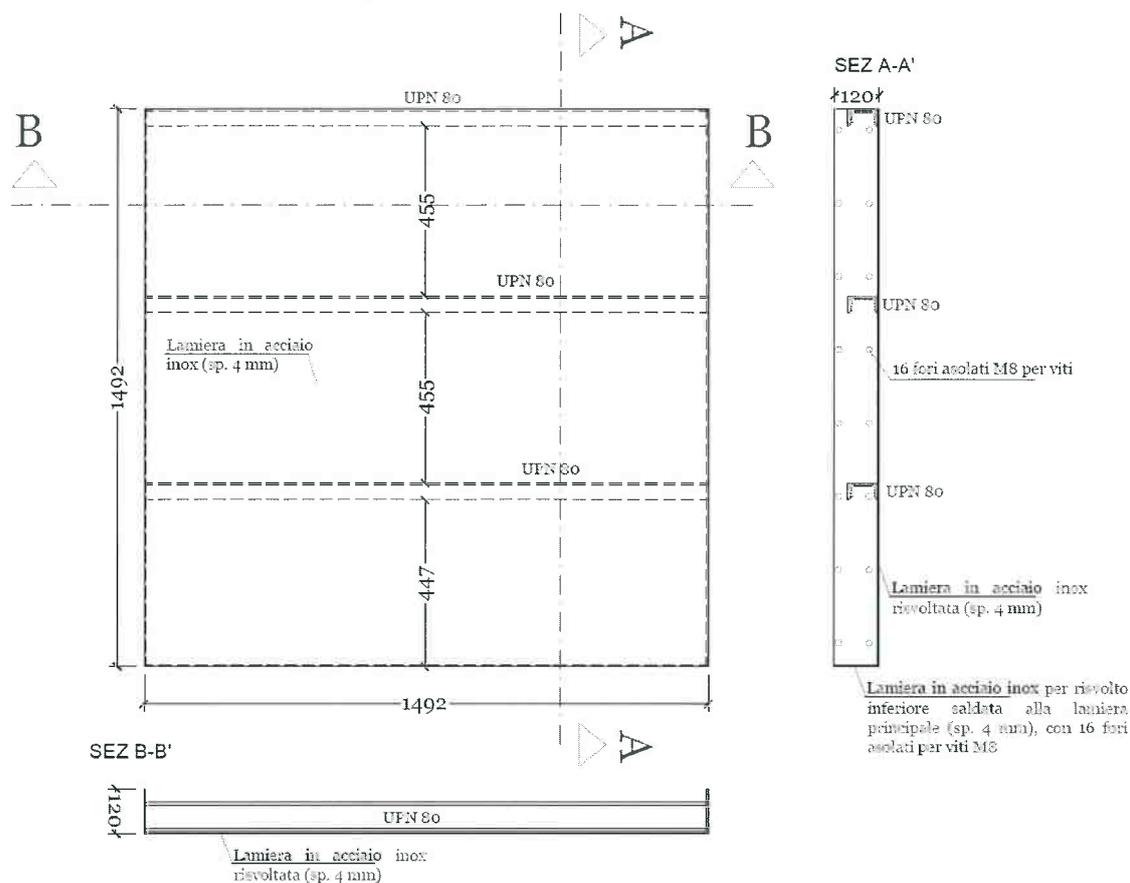


Figura 16 Vista in prospettiva e sezioni dell'elemento costruttivo: parete laterale tipo 2

Per il fissaggio della **parete laterale tipo 2** alla struttura portante, su tutti e tre i risvolti della lamiera dovranno essere praticati 16 fori asolati passanti M8 per le viti che andranno a fissarsi nei fori filettati delle colonne HEB 120.

Completano il sistema di fissaggio le guarnizioni per assicurare la tenuta stagna con il solito sistema a wafer (cfr. Figura 17).

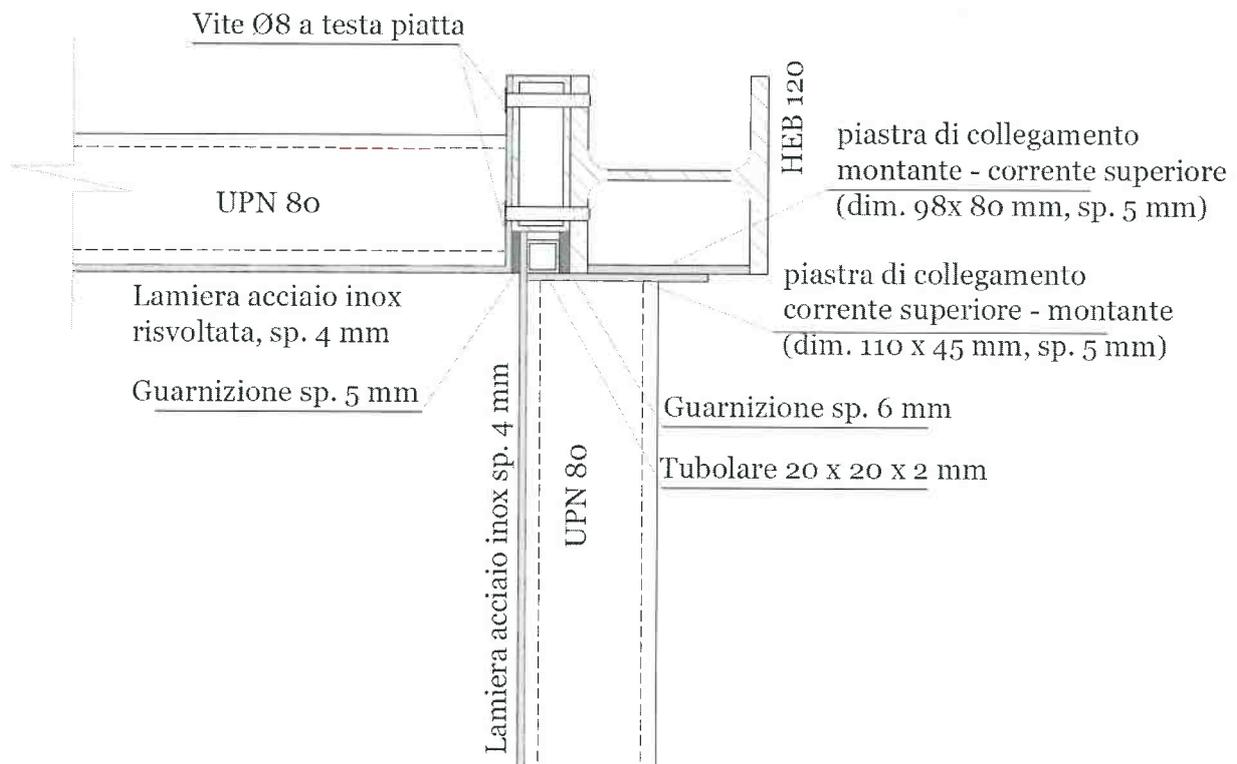


Figura 17 Particolare sezione in pianta sistema di tenuta a "wafer" per parete laterale tipo 2

Per i dettagli dei vari componenti e le loro unioni rimanda alla Tavola A.5 specifica del Campo chiusura.

## 9 CAMPI ZONA DI GENERAZIONE

I campi della zona di generazione sono 4 e a sua volta si dividono in 3 campi in pareti laterali metalliche e un campo in pareti laterali di vetro (cfr. Figura 17).

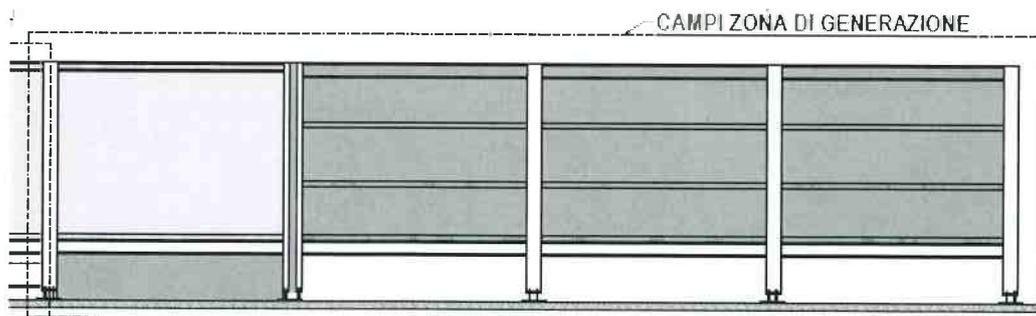


Figura 18 Zoom sui quattro campi della zona generazione

I 3 campi con le pareti in metallo saranno adibiti all'alloggiamento del sistema di generazione delle onde (non oggetto del presente progetto) e saranno uniti al campo con le pareti di vetro a mezzo di una particolare sella, denominata **sella tipo 3**, provvista di un intercapedine in gomma per ottenere, sul resto del canale, uno smorzamento delle vibrazioni che saranno causate dal sistema di generazione delle onde.

Il campo con le pareti in vetro sarà il campo di inizio del sistema di ricircolo, per cui esso sarà dotato, come il campo floating e il campo di chiusura, di una "vasca".

Nel complesso i quattro campi saranno costituiti da:

- i) 2 pezzi speciali denominati: sella tipo 1 (Voce n°3 del Computo Metrico Estimativo);
- ii) 1 pezzi speciali denominati: sella tipo 2 (Voce n°3 del Computo Metrico Estimativo);
- iii) 1 pezzi speciali denominati: sella tipo 3 (Voce n°3 del Computo Metrico Estimativo);
- iv) 2 correnti inferiori in profilati HEB 120 di lunghezza pari a 1.864 m con saldate piastre forate alle estremità (Voce n°5 del Computo Metrico Estimativo);
- v) 2 correnti superiori in profilati UPN 80 di lunghezza pari a 1.87 m con saldate piastre forate alle estremità (Voce n°5 del Computo Metrico Estimativo);
- vi) 3 pezzi speciali denominati: pianale tipo 1 (Voce n°4 del Computo Metrico Estimativo);
- vii) 1 pezzo speciale denominato: vasca tipo 3 (Voce n°10 del Computo Metrico Estimativo);
- viii) 1 pezzo speciale denominato: pannello sandwich (Voce n°7 del Computo Metrico Estimativo);
- ix) 8 profilati ad L 40x40x4 mm di lunghezza pari a 2 m, con 10 forature M8 asolate (Voce n°6 del Computo Metrico Estimativo);
- x) 2 profilati ad L 40x40x4 mm di lunghezza pari a 1.948 m, con 10 forature M8 asolate (Voce n°8 del Computo Metrico Estimativo);
- xi) 1 pezzo speciale denominato: parete laterale tipo 3 (Voce n°8 del Computo Metrico Estimativo);
- xii) 1 pezzo speciale denominato: parete laterale tipo 2 (Voce n°8 del Computo Metrico Estimativo);
- xiii) 1 pezzo speciale denominato: vasca tipo 2 (Voce n°10 del Computo Metrico Estimativo);
- xiv) 2 lastre di vetro stratificato 12 + 12 + 1.52 (pvb) mm di dimensioni 1.92 x 1.50 m, per pareti laterali (Voce n°2 del Computo Metrico Estimativo);
- xv) 2 lamiere in acciaio inox sp. 4 mm di dimensioni 1.00 x 1.56 m, con 16 forature M8 asolate, per pareti di fondo (Voce n°9 del Computo Metrico Estimativo);
- xvi) 4 lamiere in acciaio inox sp. 2 mm di dimensioni 0.12 x 1.46 m, con 8 forature M8 asolate, per chiusura wafer (Voce n°9 del Computo Metrico Estimativo);
- xvii) 2 lamiere in acciaio inox sp. 2 mm di dimensioni 0.17 x 1.46 m, con 16 forature M8 asolate, per chiusura wafer (Voce n°9 del Computo Metrico Estimativo);
- xviii) Bulloni strutturali M12 ed M8 e viti M8 in acciaio inox AISI 316 svasate con esagono incassato;

- xix) Strisce di guarnizione in gomma sp. 4, 5 e 6 mm (Voce n°12 del Computo Metrico Estimativo);

Per prima cosa è necessario chiarire cosa si intende con i pezzi speciali non incontrati fino a qui.

Con **sella tipo 3**, si intende un telaio ad U come le altre due selle ma con profili composti da una coppia di UPN 140 con interposto uno strato di gomma dello spessore di 50 mm (cfr. Figura 19). Il tutto sarà tenuto insieme da una fila di bulloni M12 sull'asse centrale dell'anima degli UPN 140. In tutti gli altri aspetti sarà del tutto simile alle **selle tipo 1** e **tipo 2**. Altra peculiarità di questo elemento costruttivo è il tubolare 120 x 35 x 4 saldato alla colonna. Tale elemento avrà due file di fori M8 per un totale di 16 fori. Gli stessi fori si troveranno sulle colonne ed in particolare qui saranno filettati per una lunghezza non inferiore a 6 mm.

Con **vasca tipo 3** si intende una vasca identica alla **vasca tipo 1**, con l'unica differenza di avere l'apertura su uno solo dei due lati corti e di avere il lembo di risvolto che appoggia sulla **sella tipo 3** di lunghezza pari a 85 mm anziché 60 mm.

Con **parete laterale tipo 3**, si intende una parete del tutto uguale alla **parete laterale tipo 1** con l'unica differenza di presentare come profili saldati alla lamiera 2 UPN 80 ed un HEB 120 anziché tre UPN 80.



Figura 19 Particolare sella tipo 3

Passando alle modalità di montaggio, procedendo dal campo con le pareti in vetro alla fine del canale si riporta le seguenti indicazioni.

Le prime due selle saranno poste ad un interasse pari 2.023 m ed unite a mezzo dei **correnti superiori (UPN 80) ed inferiori (HEB 120)**. Completano il campo la **vasca tipo 2** ed il **pannello sandwich** che saranno montati con le stesse modalità viste per il campo floating al Capitolo 5. Infine si procederà al montaggio delle lastre di vetro con le stesse modalità e tipo di unione visto nel Capitolo 3. Si precisa che la striscia di lamiera utilizzata per stringere i vetri alla struttura portante sarà quella di spessore 2 mm e dimensioni 0.17 x 1.46 m.



Procedendo verso la fine del canale troviamo 2 **selle tipo 1** ed infine una **sella tipo 2**, tutte ad interasse pari a 2 m e collegate per mezzo del **pianale tipo 1** sopra il quale saranno montate le lamiere di fondo (sp. 4 mm) e le L 40 x 40 x4 mm. Completano i campi, le 6 **pareti laterali tipo 3** e la **parete laterale tipo 2**. Queste saranno montate sulla struttura portante con le stesse modalità viste nei capitoli relativi al campo pareti metalliche e chiusura.

Per i dettagli dei vari componenti e le loro unioni rimanda alla Tavola A.6 specifica del Campo chiusura.

## 10 Tubazione di ricircolo

L'opera sarà di una tubazione che correrà sotto al canale e che permetterà di creare un sistema di ricircolo per la creazione di correnti all'interno del canale. Ai fini del presente progetto ci si è limitati a progettare la tubazione dal punto di vista della sicurezza strutturale limitando gli aspetti idraulici al semplice criterio di disporre della maggior sezione idraulica possibile e ridurre quanto più possibile le zone a forte dissipazione.

La tubazione sarà fatta di lamiera in acciaio inox dello spessore di 4 mm piegate e saldate a formare una sezione scatolare di due differenti misure. La prima sezione tipo presenta dimensioni pari a 1.30 x 0.20 m e sarà utilizzata nella prima metà del canale; mentre per la seconda metà la sezione sarà ristretta a 0.90 x 0.20 m. Questa scelta è dettata dal fatto di lasciare uno spazio libero a fianco della tubazione per il futuro posizionamento di martinetti che saranno utilizzati per sollevare il fondo del canale.

È importante sottolineare che si lascia libertà alla carpenteria incaricata circa la modalità realizzativa della tubazione purché si rispetti i seguenti criteri: i) l'opera deve essere a perfetta tenuta stagna ii) identificare la soluzione più economica.

Per facilitare il montaggio della tubazione si è previsto di suddividerla in "spezzoni" della lunghezza pari a 2.5 m (al netto delle flange), con alle estremità saldate delle flange forate sempre in acciaio inox, dello spessore di 6 mm, per permettere l'assemblaggio delle parti in opera. Si fa notare che tra due flange si dovrà prevedere l'inserimento di una guarnizione di spessore pari a 4 mm. Infine per irrigidire la tubazione si prevede l'utilizzo di 6 collari in profili ad U 60 x 30 x 4 mm dal saldare alla tubazione. I profili a U dovranno essere inoltre saldati fra loro in modo da creare continuità strutturale fra le parti (cfr. Figura 20 e Figura 21).

Tale tubazione sarà poi poggiata a terra mediante il medesimo sistema utilizzato per il canale con due piedini in bulloni M8 e una piastrina 50 x 50 x 6 mm alla base.

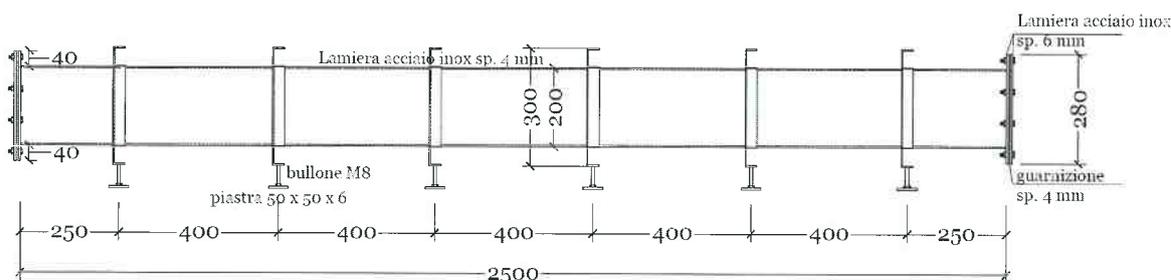


Figura 20 Prospetto laterale di uno "spezzone" di tubazione

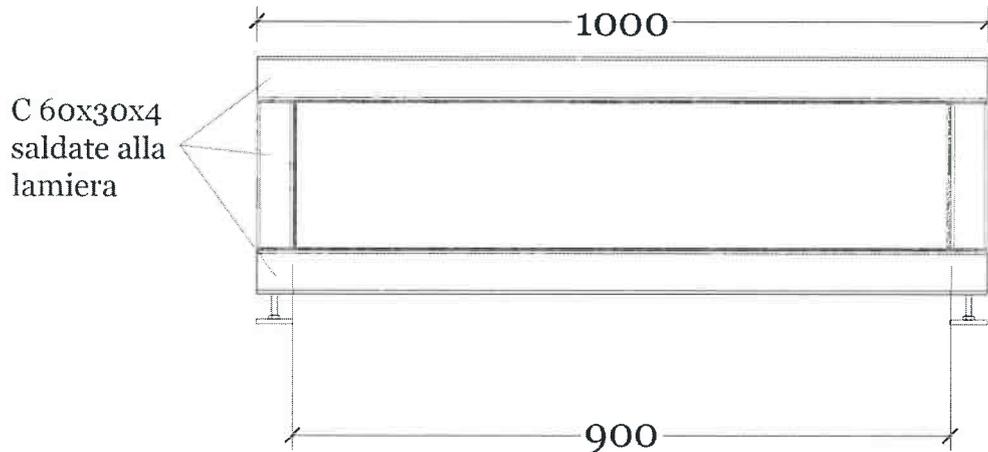


Figura 21 Particolare del collare di irrigidimento per la tubazione 0.9 x 0.2 m

Nel complesso si prevede l'utilizzo di 7 spezzoni sia per la sezione 1.30 x 0.2 m che per quella di 0.9 x 0.2 m. Completano poi la tubazioni di ricircolo due pezzi speciali a sezione tronco-conica per il collegamento della tubazione alle "vasche" dei campi: floating, chiusura e primo campo zona generazione.

Tali componenti sono stati identificati come:

- i) 2 Diffusori 1: collegano rispettivamente la tubazione 0.90 x 0.20 m al campo chiusura e al campo floating;
- ii) 2 Diffusori 2: collegano rispettivamente la tubazione 1.30 x 0.20 m al campo floating e al primo campo della zona di generazione.

Entrambi presentano una lunghezza (al netto delle flange) pari a 1.264 m, sono complete di flange forate alle estremità e hanno due collari di irrigidimento in profili ad U 60 x 30 x 4 mm con i piedini per gli appoggi a terra. Il diffusore 1 presenta una sezione che va da 0.9 x 0.2 m a 1.238 x 0.2 m; mentre il diffusore due presenta una sezione che va da 1.3 x 0.2 m a 1.238 x 0.2 m.

Per i dettagli dei vari componenti e le loro unioni rimanda alla Tavola A.7 specifica della tubazione di ricircolo.

Per quanto riguarda il computo le componenti della tubazione di ricircolo si trovano alla Voce n°11.

