

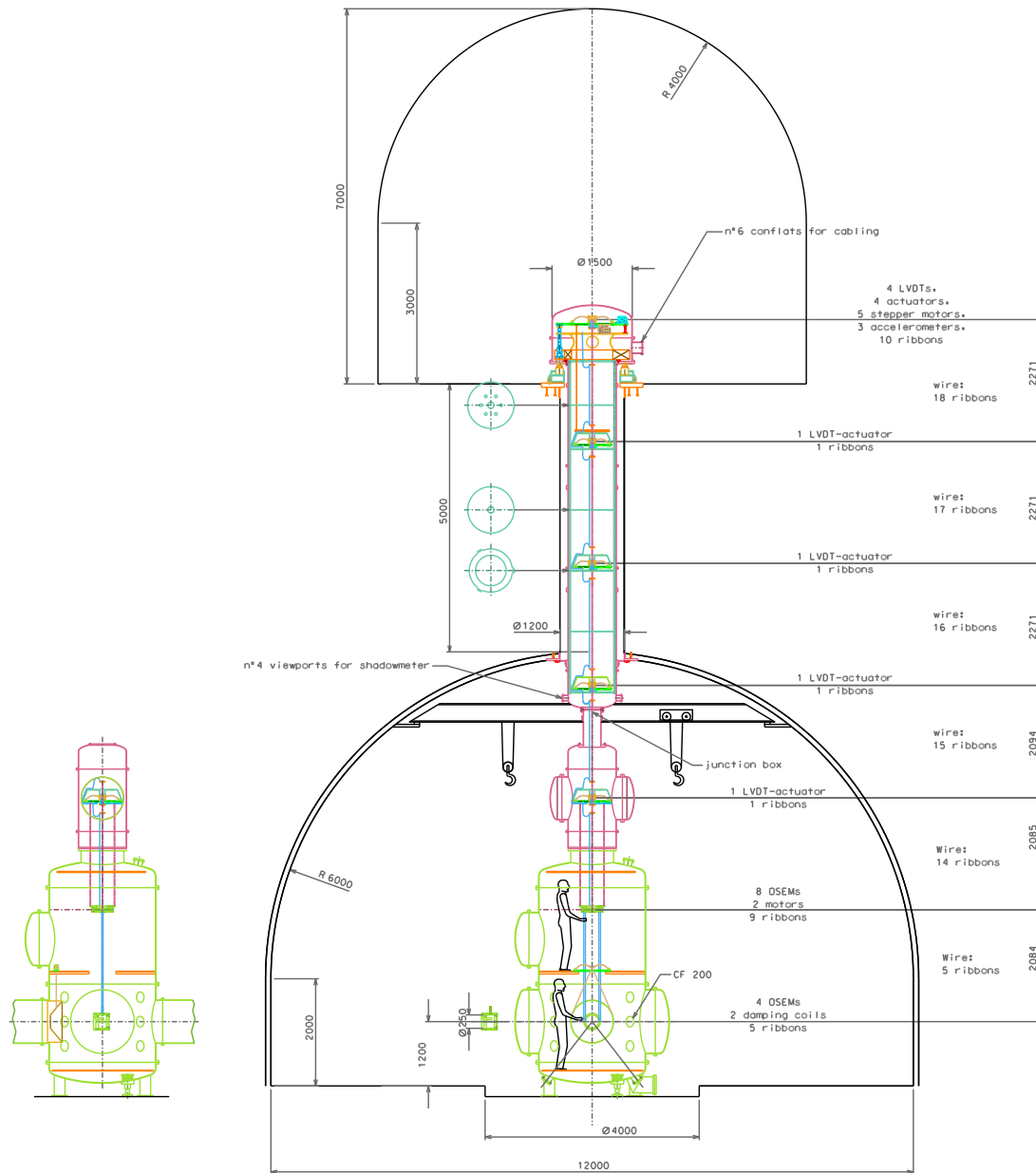
Sequenza di installazione delle catene di attenuazione sismica tipo-A di LCGT

Riccardo DeSalvo, Gianni Gennaro

15th of June 2011

questo papiro fa riferimento a [top filter and inverted pendulum design](#), la sua [assembly sequence](#), lo [Standard filter design](#), e [assembly sequence](#).

Questo documento illustra la sequenza di installazione di delle catene SAS di tipo-A nel pozzo, come le catene possono essere installate efficacemente ed in sicurezza nel pozzo tra le due caverne. L'obiettivo è di assicurare che ogni passo sia facilmente eseguibile e sicuro. Particolare cura viene spesa per assicurare un'installazione pulita ed affidabile con cablaggio elettrico morbido e a basso rumore meccanico. Il cablaggio è probabilmente la sfida più grande nel sistema SAS. Questa prima immagine mostra la configurazione finale. Si enumera il numero di fili, il conteggio dei nastri elettrici e la lista di ogni strumento in ogni punto della catena di attenuazione.

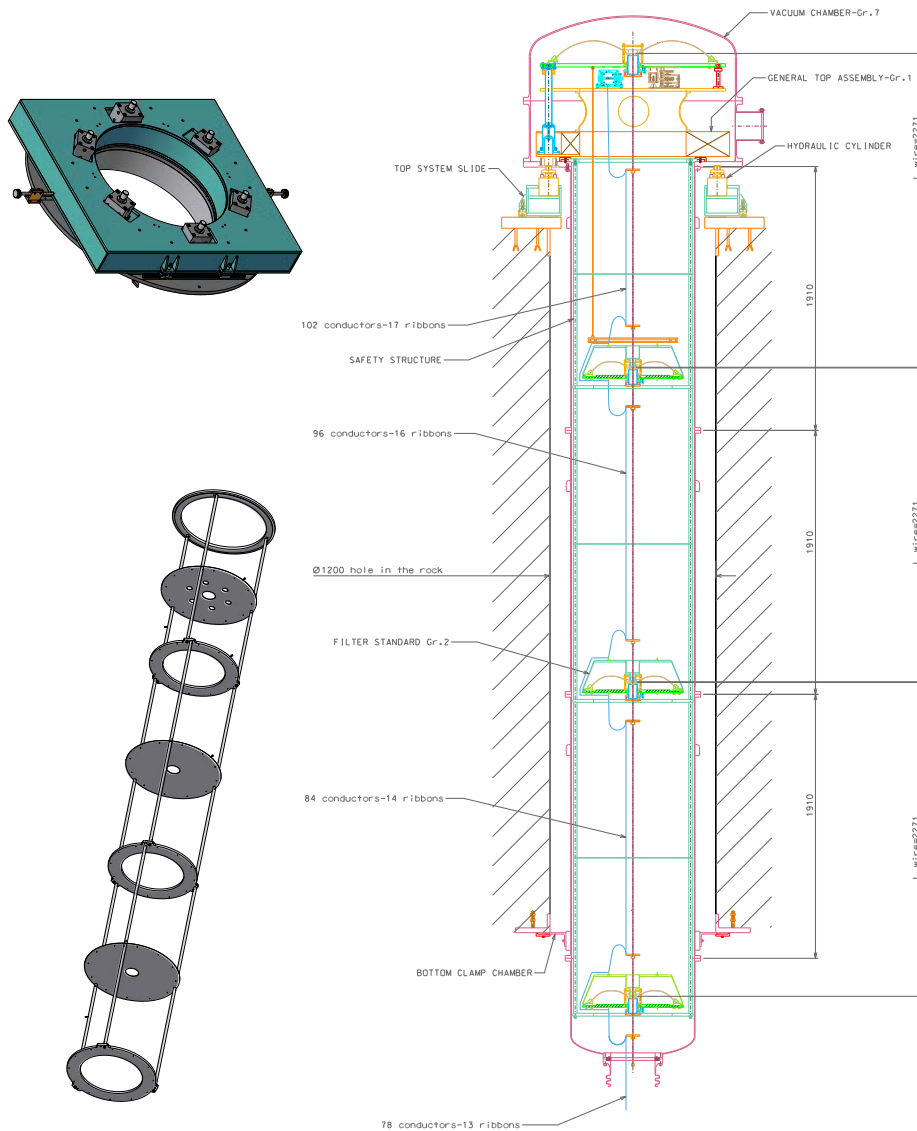


Questo (sulla destra) è uno zoom dell'hardware installato all'interno del pozzo. Per comodità, per evitare di ostruirne la vista, in questo e nelle figure seguenti le barre della struttura sicurezza, che sono distribuiti a 120°, sono stati messi a 180° l'una dall'altra.

La struttura riportata sinistra in alto è la slitta che posiziona e livella la camera a vuoto e la struttura Pendolo Invertito.

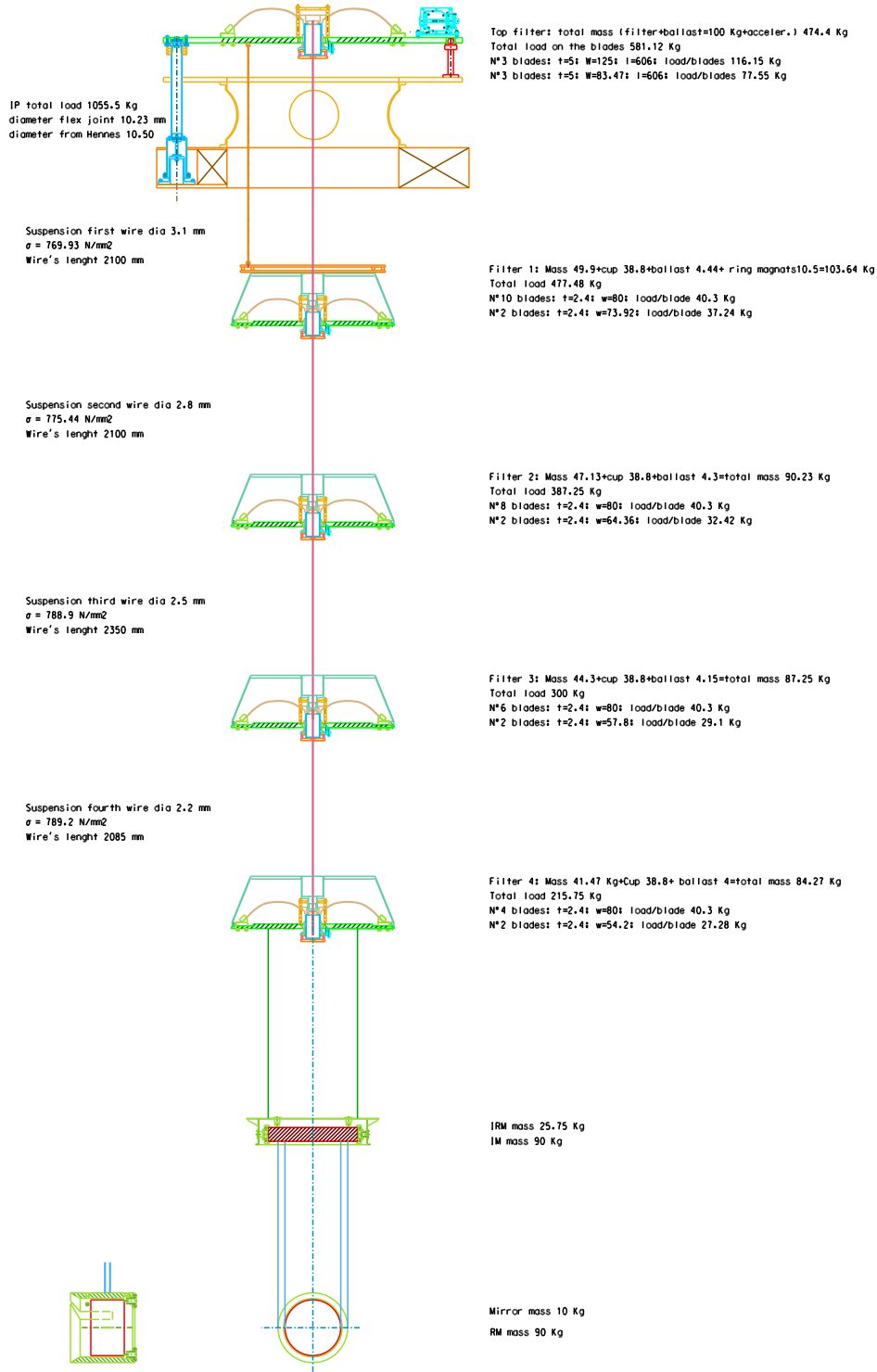
La struttura sulla sinistra in fondo è la struttura sicurezza che cattura i filtri in caso di guasto catastrofico (terremoto per es.) e supporta la catena durante l'installazione.

È fatto di barre di acciaio inossidabile collegate a anelli spaziatori che irrigidiscono la struttura trasversalmente. Gli anelli sono posizionati giusto sotto ogni filtro standard. Se i fili sospensione vengono rilasciati i filtri si siedono su questi anelli. A metà strada tra i filtri, la struttura incorpora dischi che fanno da deflettori termici, che in pratica confinano ciascun filtro in un proprio bagno termico. Questo è utile per il micro-tuning termico del carico individuale di ciascun filtro.

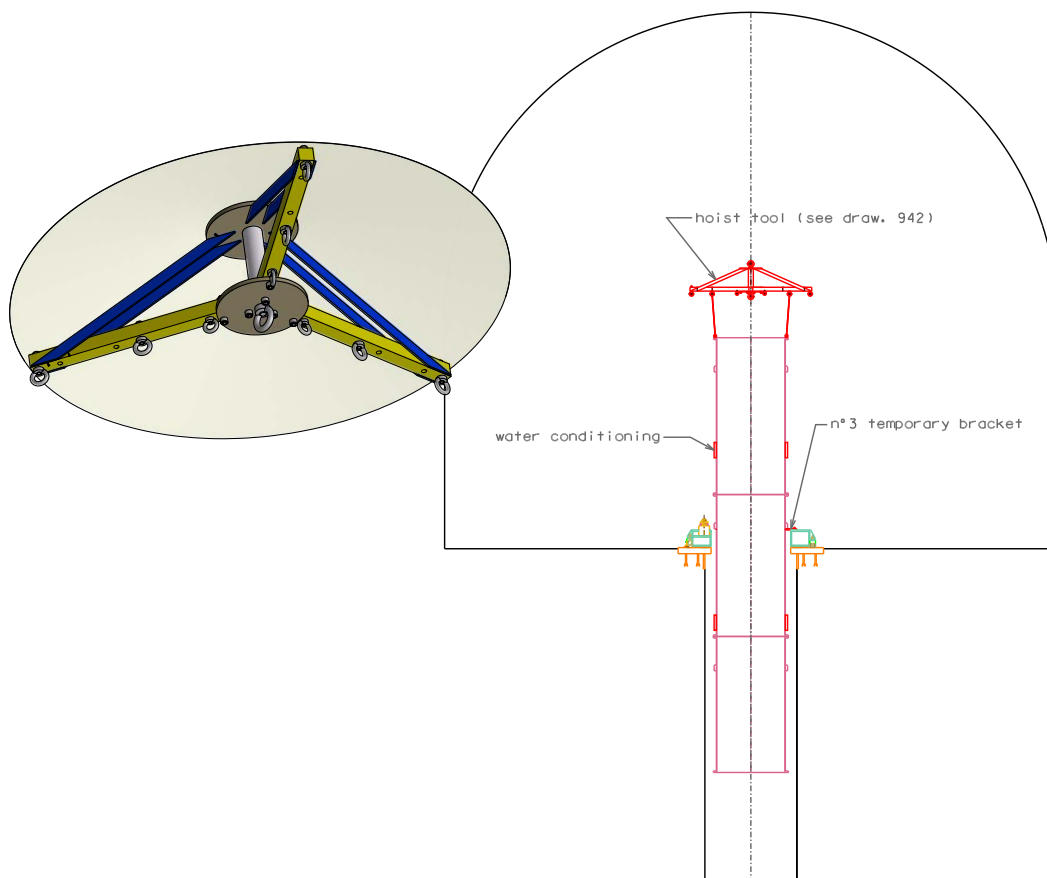


In questa figura sono elencati il carico, lo stress, la lunghezza del filo di sospensione e il numero dei dati cavi elettrici.

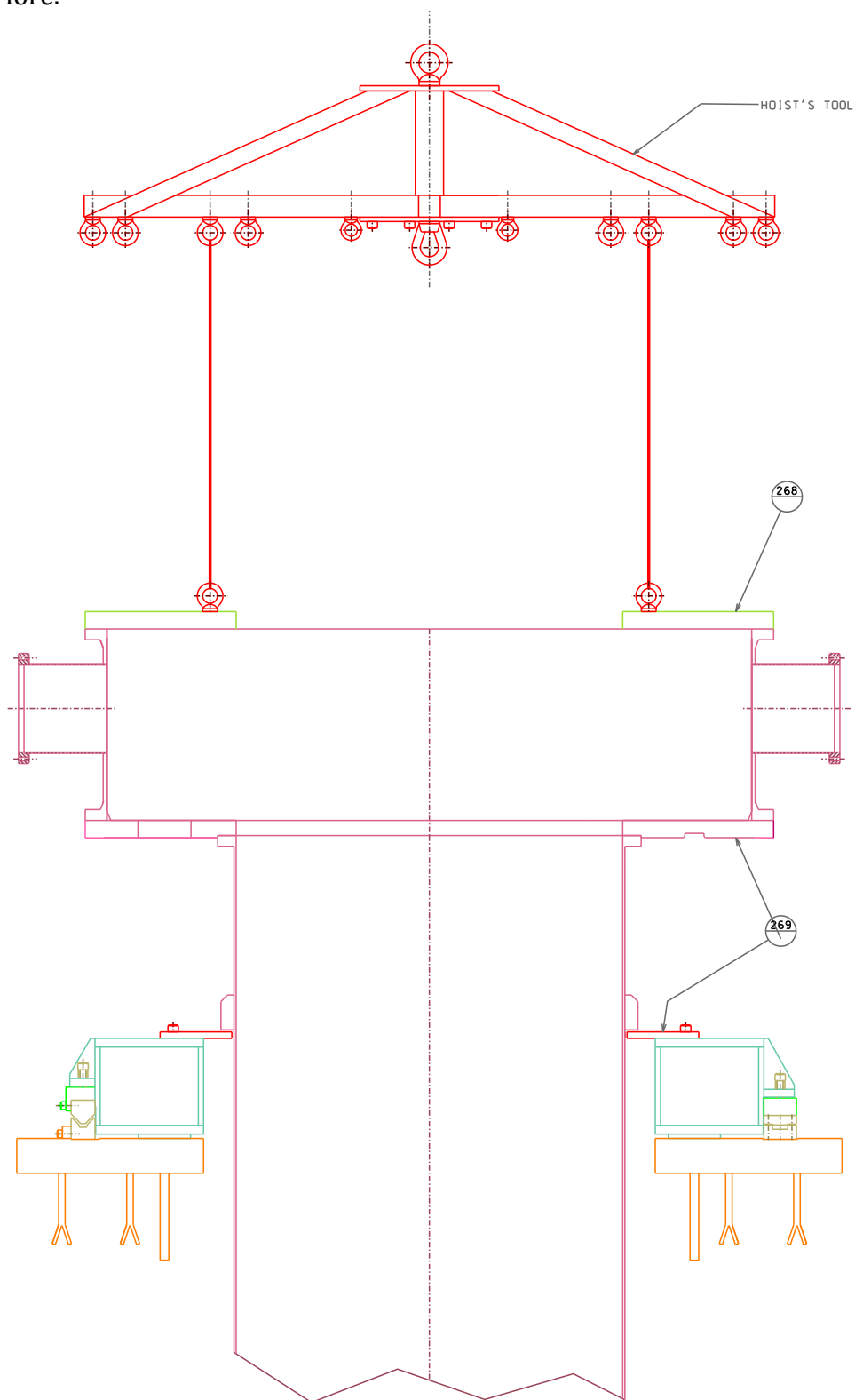
FILTER'S CHAIN TYPE A



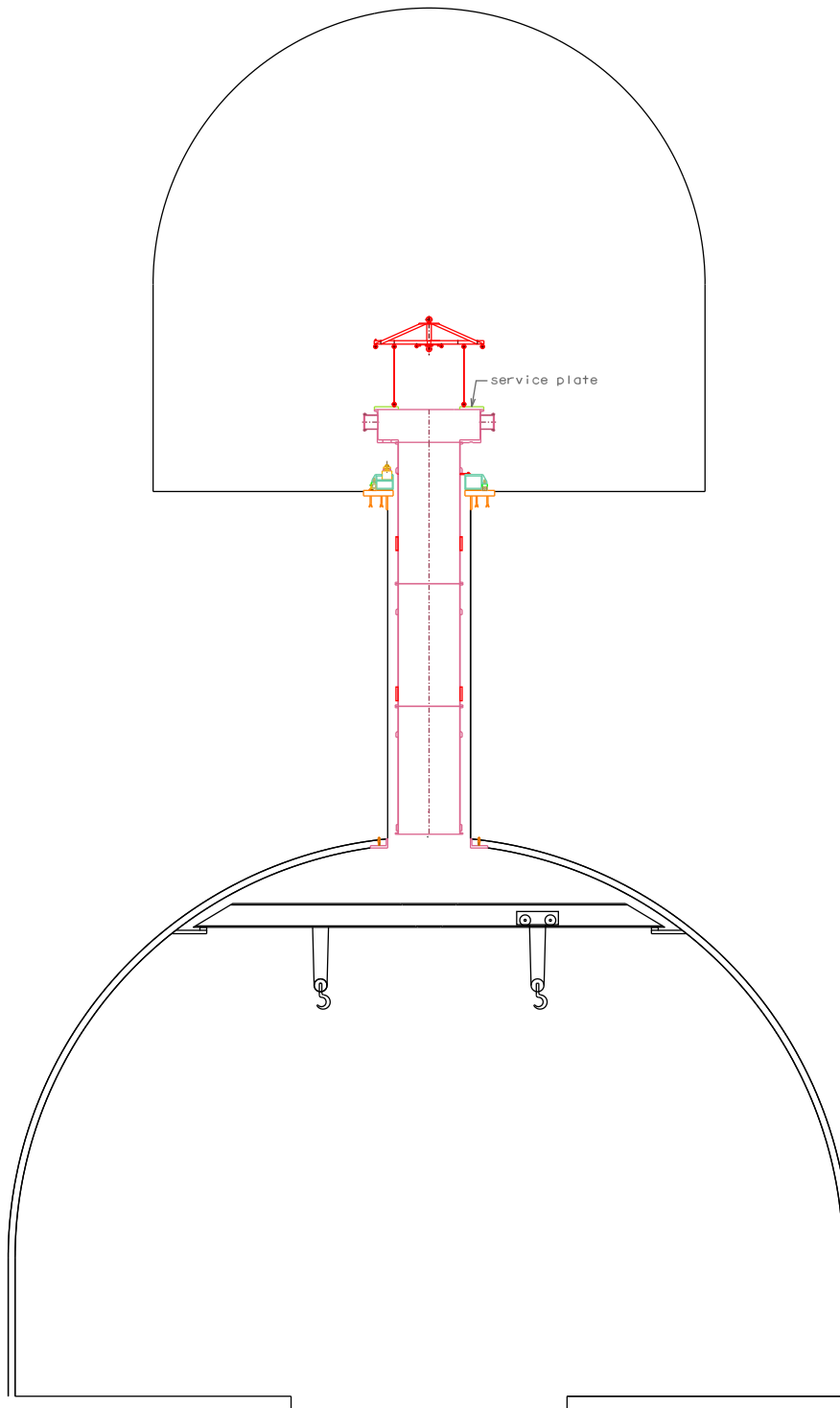
La procedura di installazione inizia con le caverne vuote. Si noti che in tutte le figure la camera superiore è stata ruotata di 90 ° solo per l'illustrazione. In sottosuolo le camere superiori ed inferiori saranno costruite a 90 °, per ragioni di stabilità. La slitta è montata per prima sulle rotaie sul pavimento della camera superiore. Utilizzando la gru a ponte, le singole virole della camera a vuoto vengono calate nel pozzo, temporaneamente sostenute da mensole imbullonate sulla slitta, mentre la virola successivo è montata, poi le virole sono abbassate un passo, e l'operazione viene ripetuta fino a tutte e tre le virole sono assemblate. Si noti che in tre posti le bobine sono dotate di tubazione per circolare acqua. Si tratta di tubi in acciaio inox, fissata sulla superficie esterna delle virole, in corrispondenza dei tre filtri standard. La tubazione di alimentazione arriva alla camera superiore. La temperatura di esercizio di ciascun tipo di filtro può essere regolata individualmente per regolare con precisione il punto di lavoro del filtro (che cambia da 10 a 20 mm per °C) modificando la temperatura dell'acqua che scorre senza ricorrere alla bobina dell'attuatore interno. Il ragno qui a sinistra è usato continuamente dalla gru durante l'operazione per gestire tutti i componenti di grandi dimensioni. E 'dotato di golfari a diversi diametri per soddisfare le dimensioni di tutti i componenti.



Quando tutte le virole sono a posto, la "vasca" viene installata nella camera superiore.

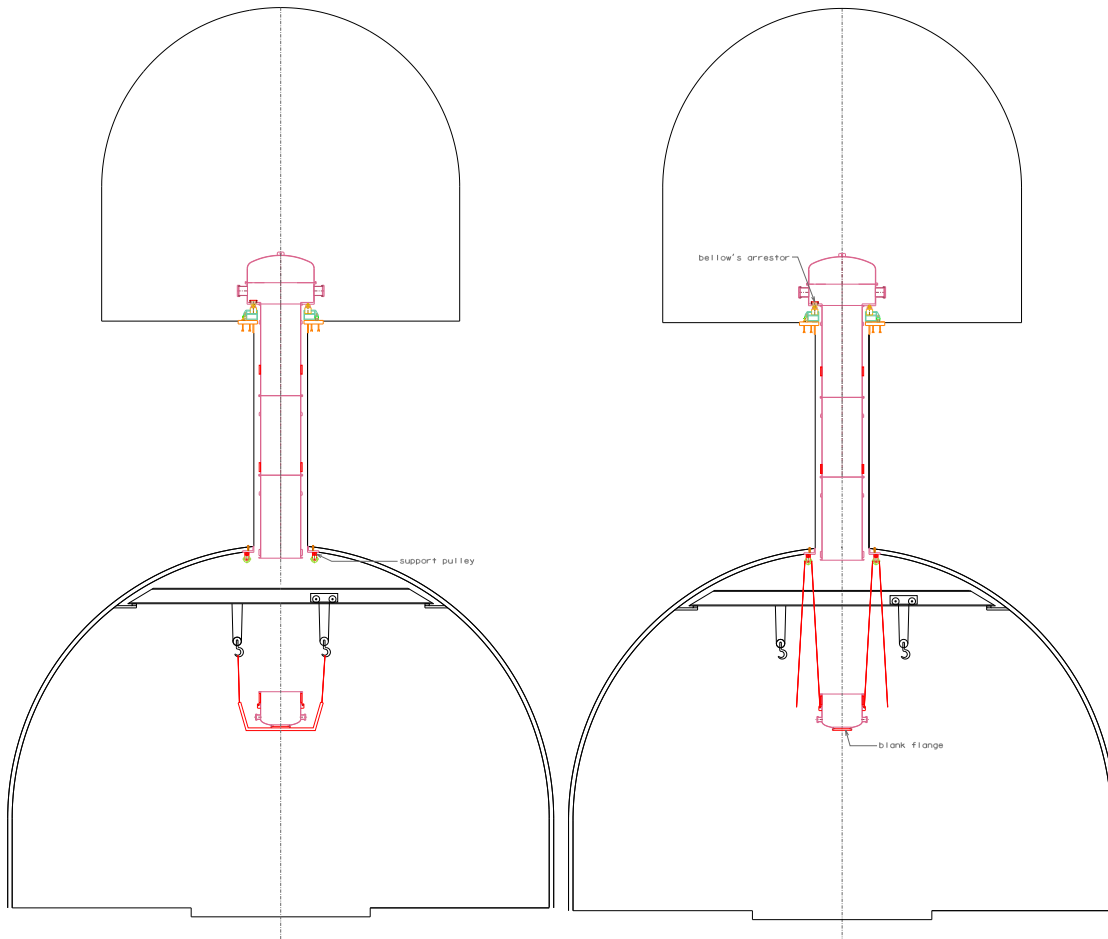


I martinetti idraulici che sostengono la camera a vuoto e il pendolo invertito sono posizionati nel slitta, i soffietti del pendolo invertito sono installati, e l'assemblaggio di vuoto viene abbassato sul suo supporto.

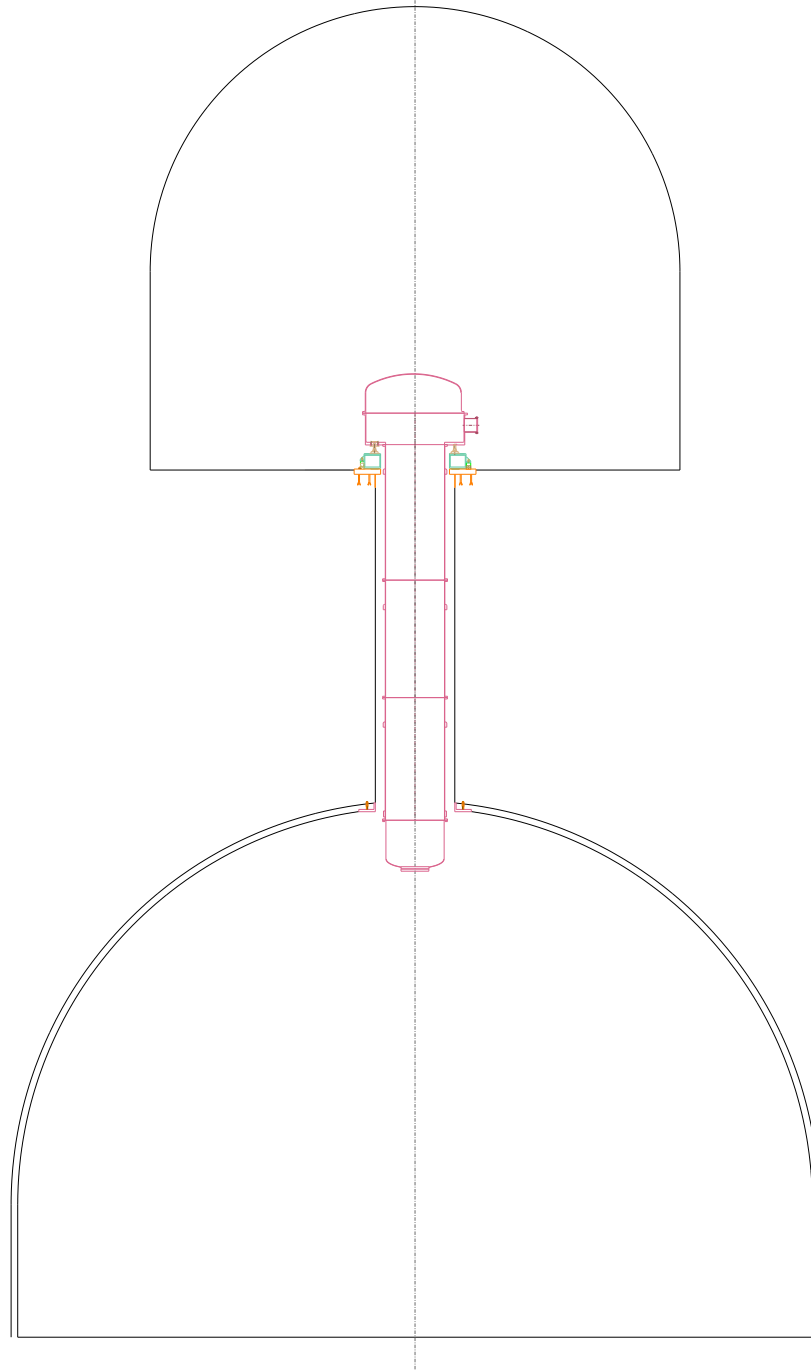


La cupola superiore è montata sulla vasca, la cupola inferiore è sollevata per mezzo delle due gru della camera bassa per essere agganciato alle gru manuali a catena, e collegato alla virola inferiore.

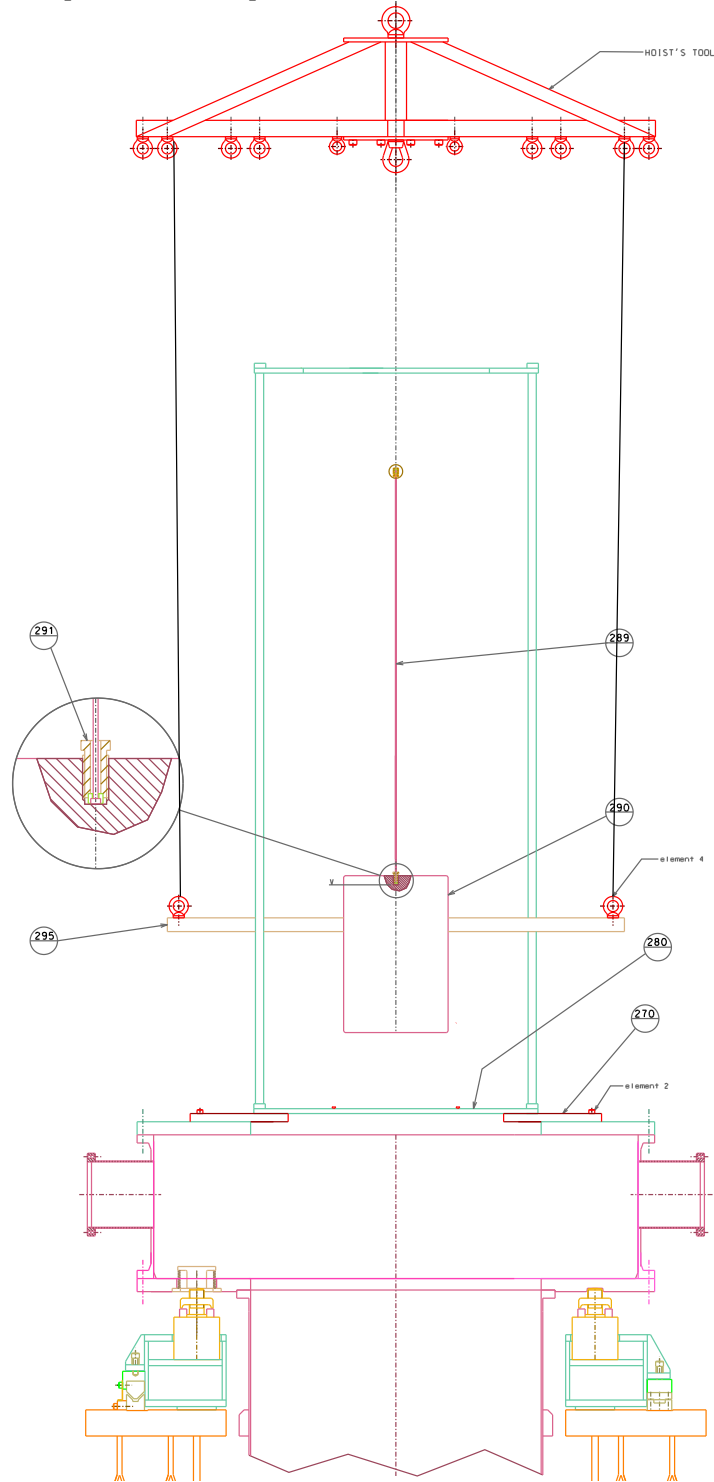
Si noti che nella camera inferiore sono necessarie due gru indipendenti, una su ciascun lato della camera a vuoto, a causa della canna della sospensione che ostacola il cammino.



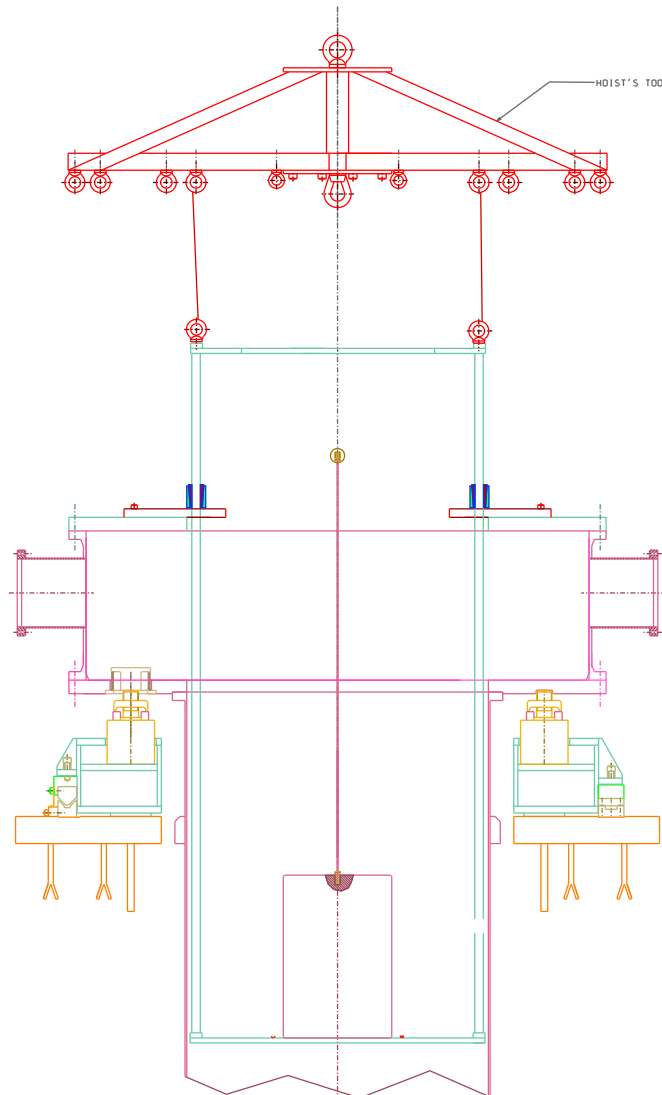
Tutte le finestre sono sigillate. La camera è collegata ad un pompa a vuote.
Quando la camera a vuoto è chiusa, la tenuta UHV è controllata, per assicurarsi che tutte le flange irraggiungibile siano a perfetta tenuta. Una fodera in di plastica viene attaccato alla superficie cilindrica delle virole, e sottili tubi di plastica consentono di soffiare elio intorno a ciascuna flangia irraggiungibile, per individuare eventuali perdite.
Dopo che le prove di vuoto sono completate, i tappi superiori e inferiori vengono rimossi per continuare l'installazione dell'hardware di attenuazione sismica.



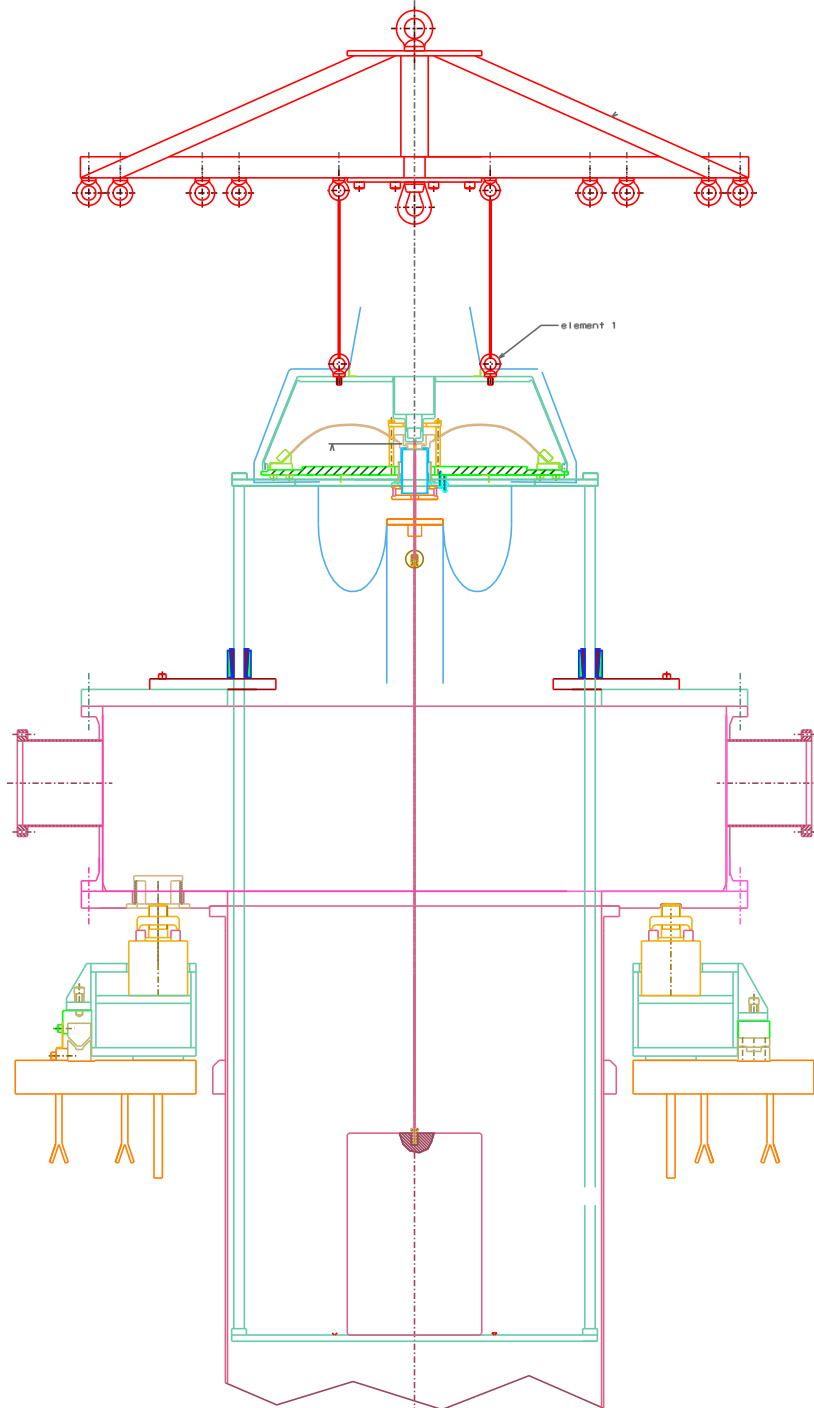
La zavorra (~ 300 kg, regolata per uguagliare il carico del filtro 3 a 21°C) viene posata su un disco di sicurezza temporaneo, la struttura di sicurezza temporanea è costruita, il filo di sospensione temporanea è montato sulla zavorra.



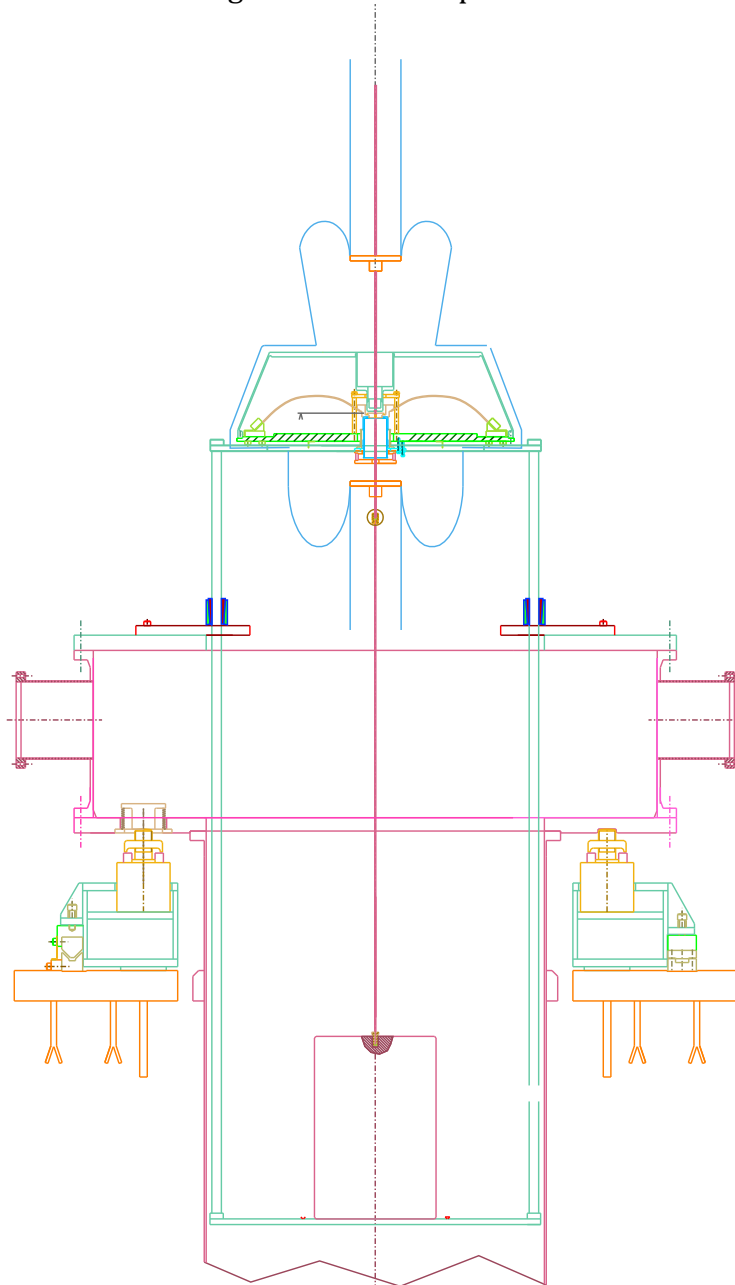
La struttura temporanea di sicurezza della zavorra è abbassata per $\frac{3}{4}$ nel pozzo, e fissate con tre fascette di sicurezza coniche in cima alla vasca..



Il filtro numero 3 è portato, appoggiato sulla struttura di sicurezza, il filo della zavorra collegato al filo del filtro utilizzando la scatola di connessione. Il ragno di cablaggio inferiore del filtro 3 deve essere già in posizione.



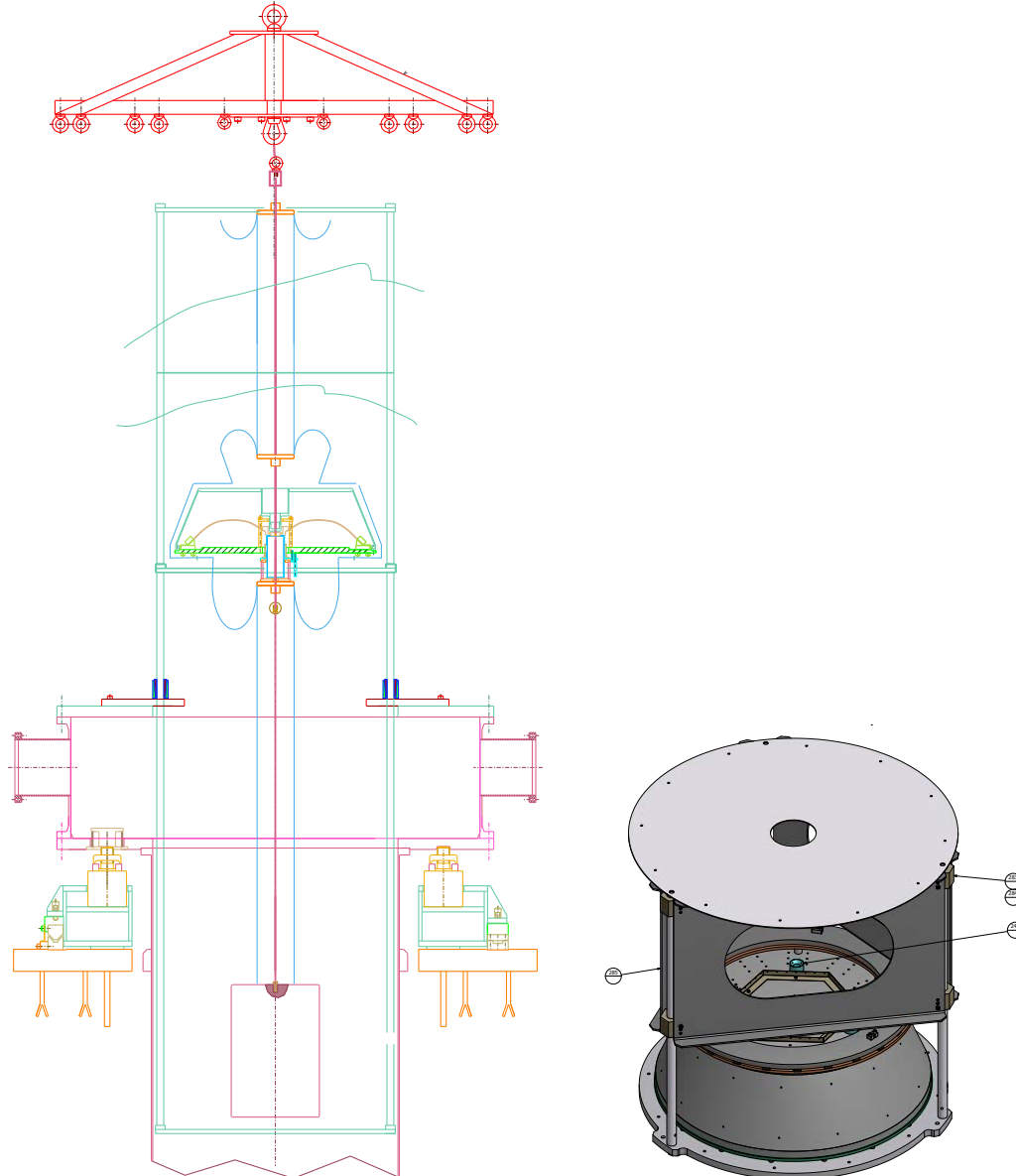
il filo di sospensione del filtro 3, e il suo ragno sono montati. Il cablaggio è fatto intorno al filtro 3 e tra i suoi ragni inferiore e superiore..



La struttura di sicurezza tra il filtro 2 ed il 3 è costruita, e irrigidita con due coppie di tre pannelli temporanei, come mostrato nella figura a lato.

L'irrigidimento è necessario per sostenere con sicurezza il peso del filtro 2 mentre si cambia il carico. Un pannello alla volta può essere rimosso per il cablaggio. Il cablaggio viene fatto fino al ragno inferiore del filtro 2.

Il filtro 3 e la massa di zavorra sono sollevati e la funzionalità del filtro 3 è verificata (frequenza di oscillazione verticale e le costanti di smorzamento) utilizzando l'LVDT interno e l'attuatore. La frequenza di rotazione è misurata e regolata trasferendo parte della zavorra interna del filtro.

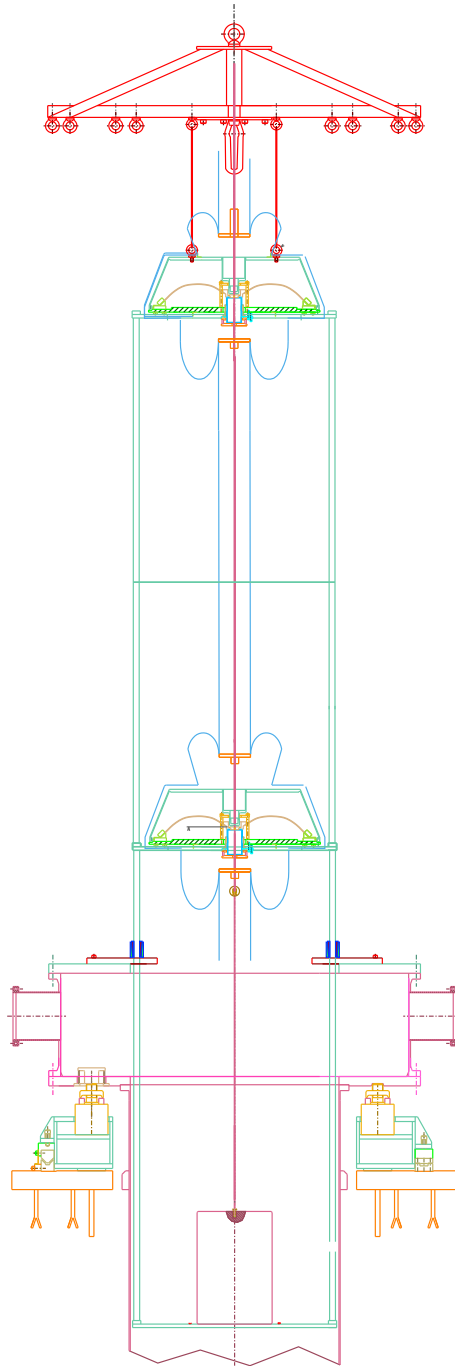


Il filtro 3 viene posato su piastrine, appoggiate sull'anello di sicurezza. Le piastrine lo tengono sollevato di alcuni cm, in modo che il suo filo di sospensione sporga sufficientemente sopra l'anello di sicurezza del filtro 2 per essere collegato facilmente al filtro 2.

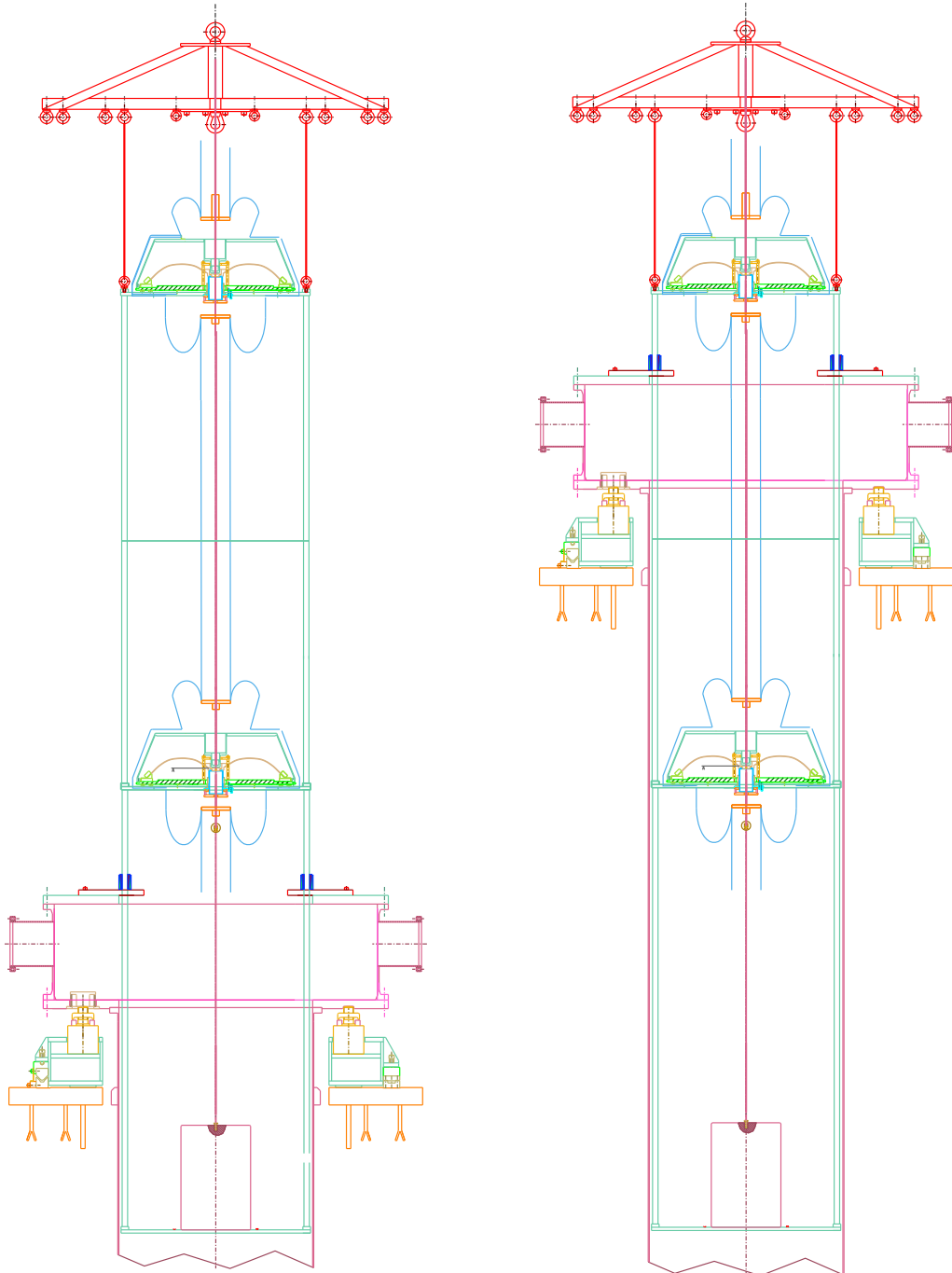
Il filtro 2 è portato sull'anello e collegato al suo filo di sospensione, il cablaggio elettrico è eseguito intorno al filtro 2. Il filtro 2 è sollevata di nuovo per rimuovere le piastrine di sostegno del filtro 3.

Le funzionalità verticale dei filtri 2 e 3 sono verificate (frequenza di oscillazione verticale e le costanti di smorzamento) usando gli LVDT interni e gli attuatori.

La zavorra del filtro 3 è regolata per corrispondere con precisione al carico utile del filtro 2.

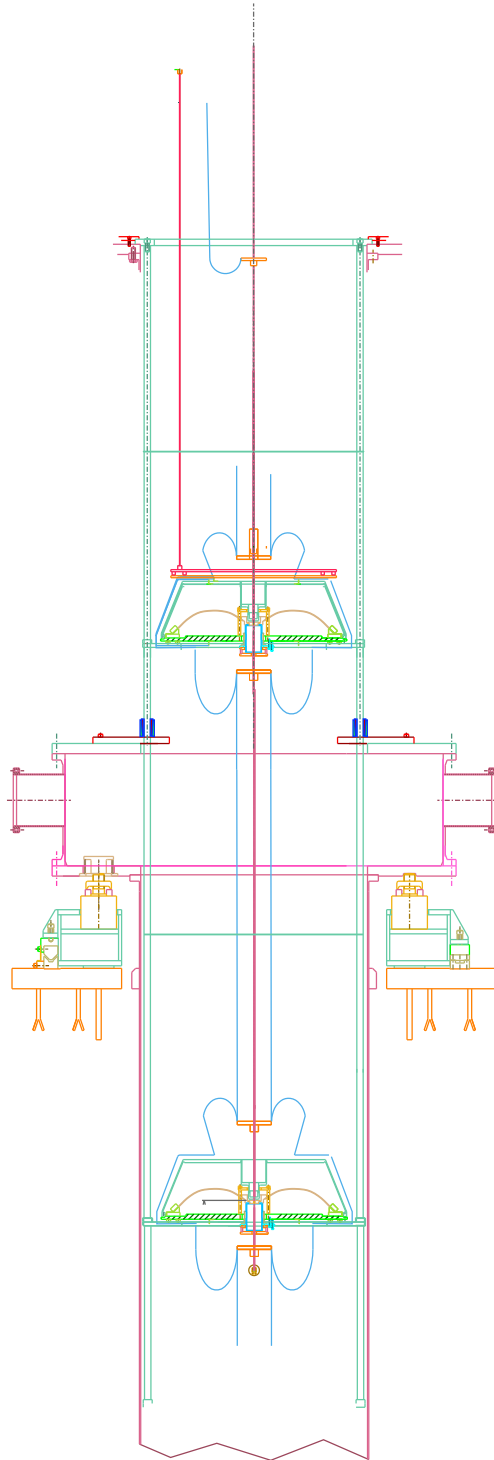


I filtri 2 e 3 sono appoggiati sui loro anelli di sicurezza, la struttura di sicurezza è alzata, le pinze coniche vengono rimosse in modo che la struttura può essere abbassata di un passo e ri-bloccata.

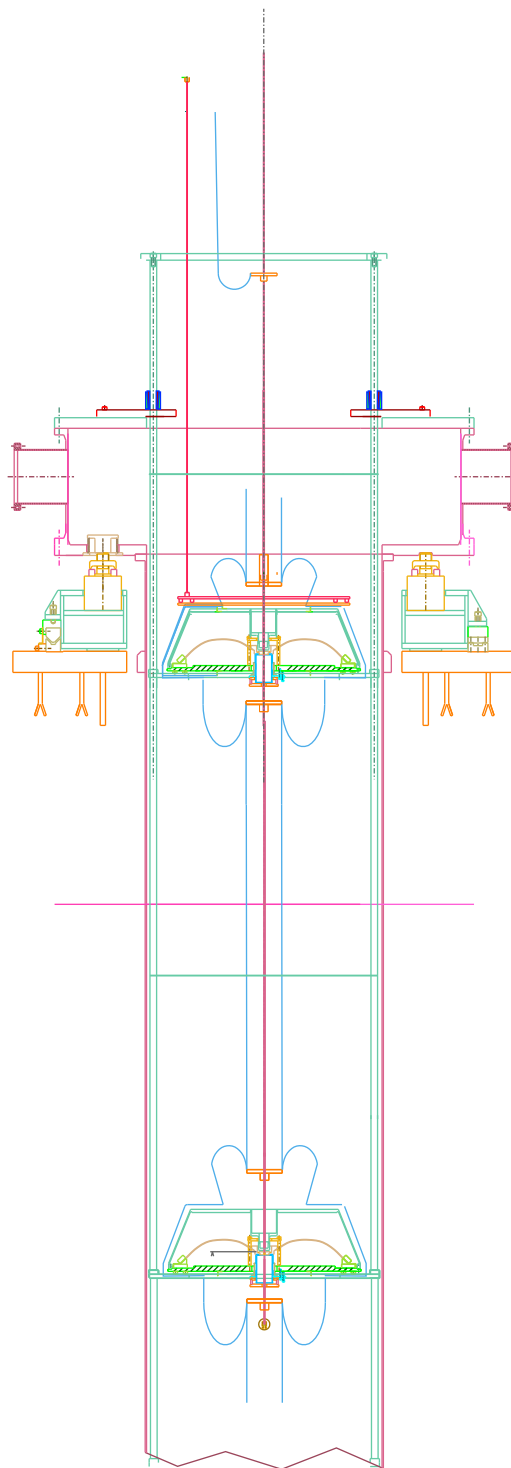


La stessa sequenza è ripetuta per l'installazione del filtro 1.

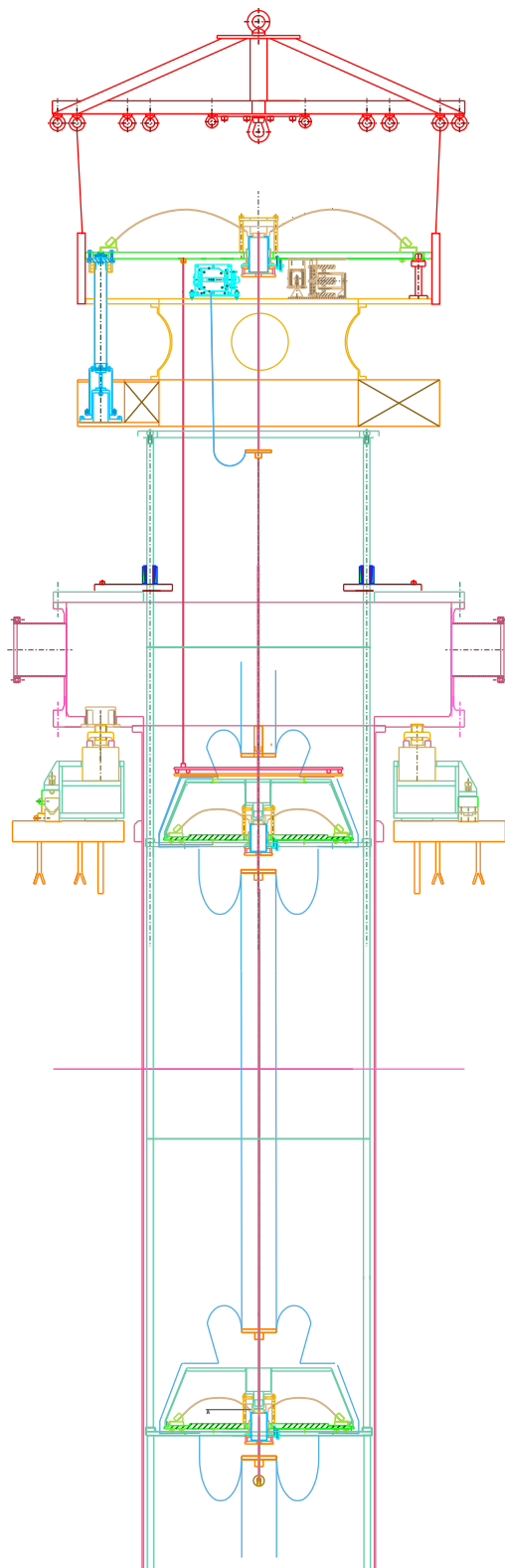
L'assemblaggio tra il filtro 1 e il filtro superiore è un po 'diverso perché l'anello magnetico di smorzamento e i suoi fili di sospensione devono essere implementati. La struttura di sicurezza tra il filtro 3 e il filtro superiore viene montato, così come il filo di sospensione del filtro 3, i cavi elettrici, e il suo anello di smorzamento con correnti Eddy.



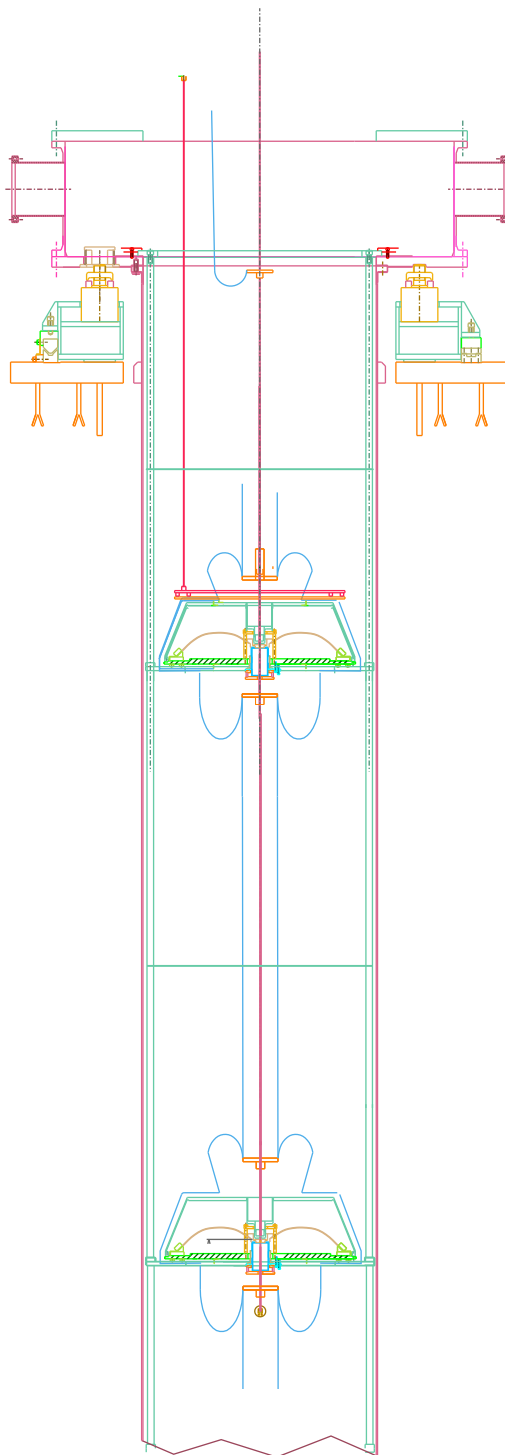
La struttura viene abbassata di un'altro passo nel pozzo.



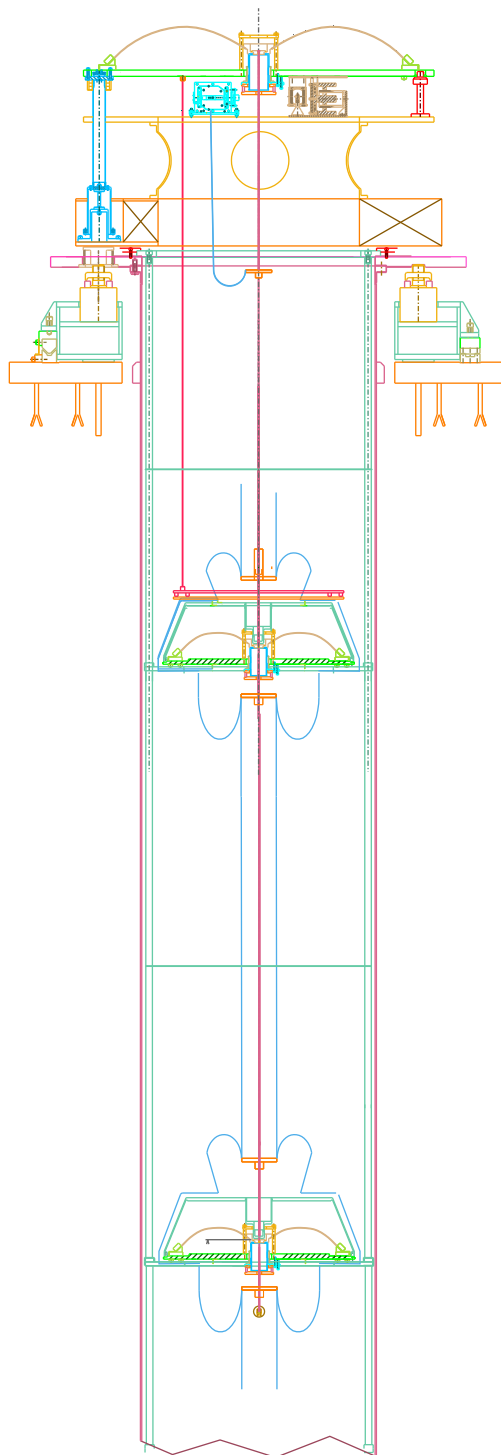
Il filtro viene portato, connesso al suo carico, le funzionalità dell'intera catena sono provate mentre la catena è appesa alla gru, il filtro superiore viene quindi rimosso.



La struttura contenente i filtro da 1 a 3 viene posata e assicurata.
La virola della vasca è rimossa.

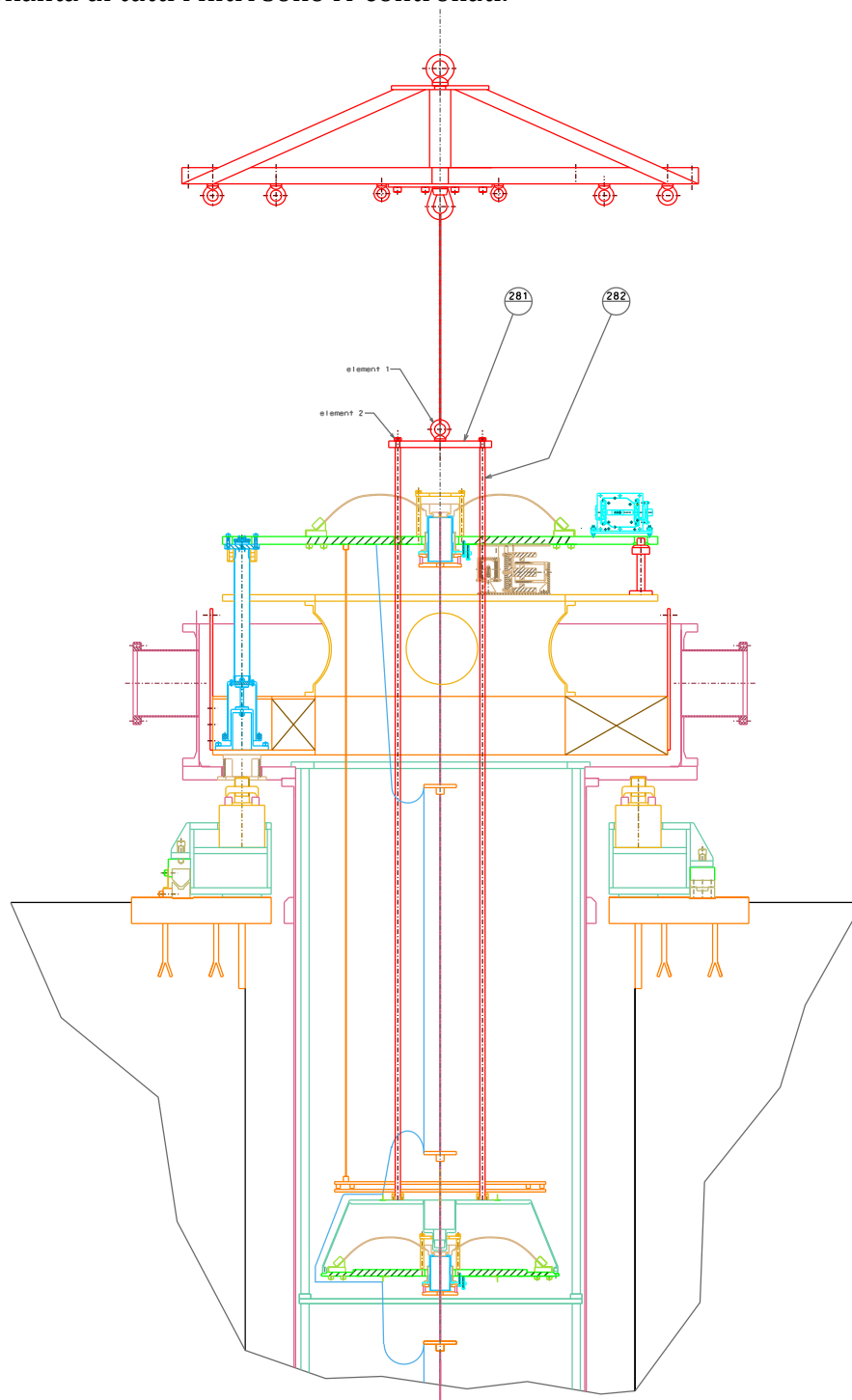


L'unità contenente il filtro superiore ed il Pendolo invertito è posata, ma è ancora scollegato dal filtro 1.

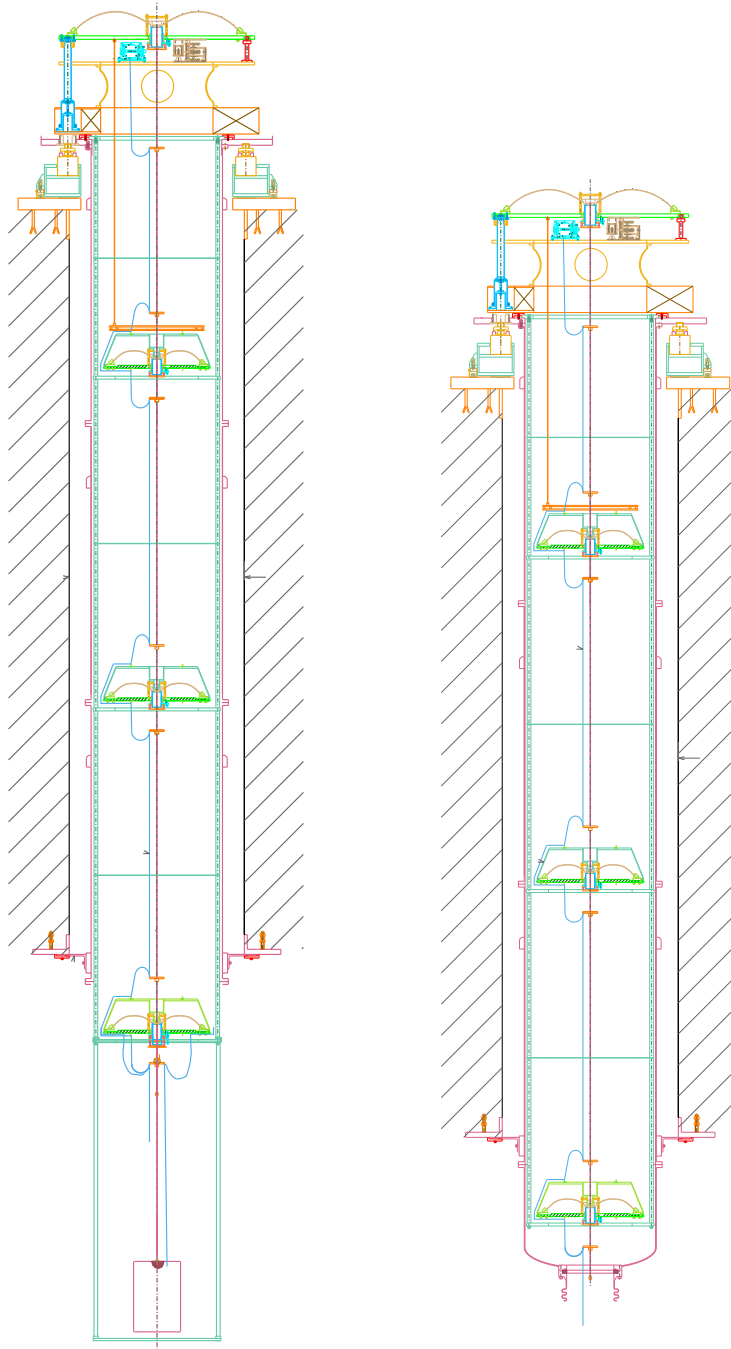


Barre di sollevamento sono inserite in fori filettati nella parte superiore del filtro 1, e utilizzate per il sollevamento del filtro 1, in modo che i fili possano essere collegati al filtro zero.

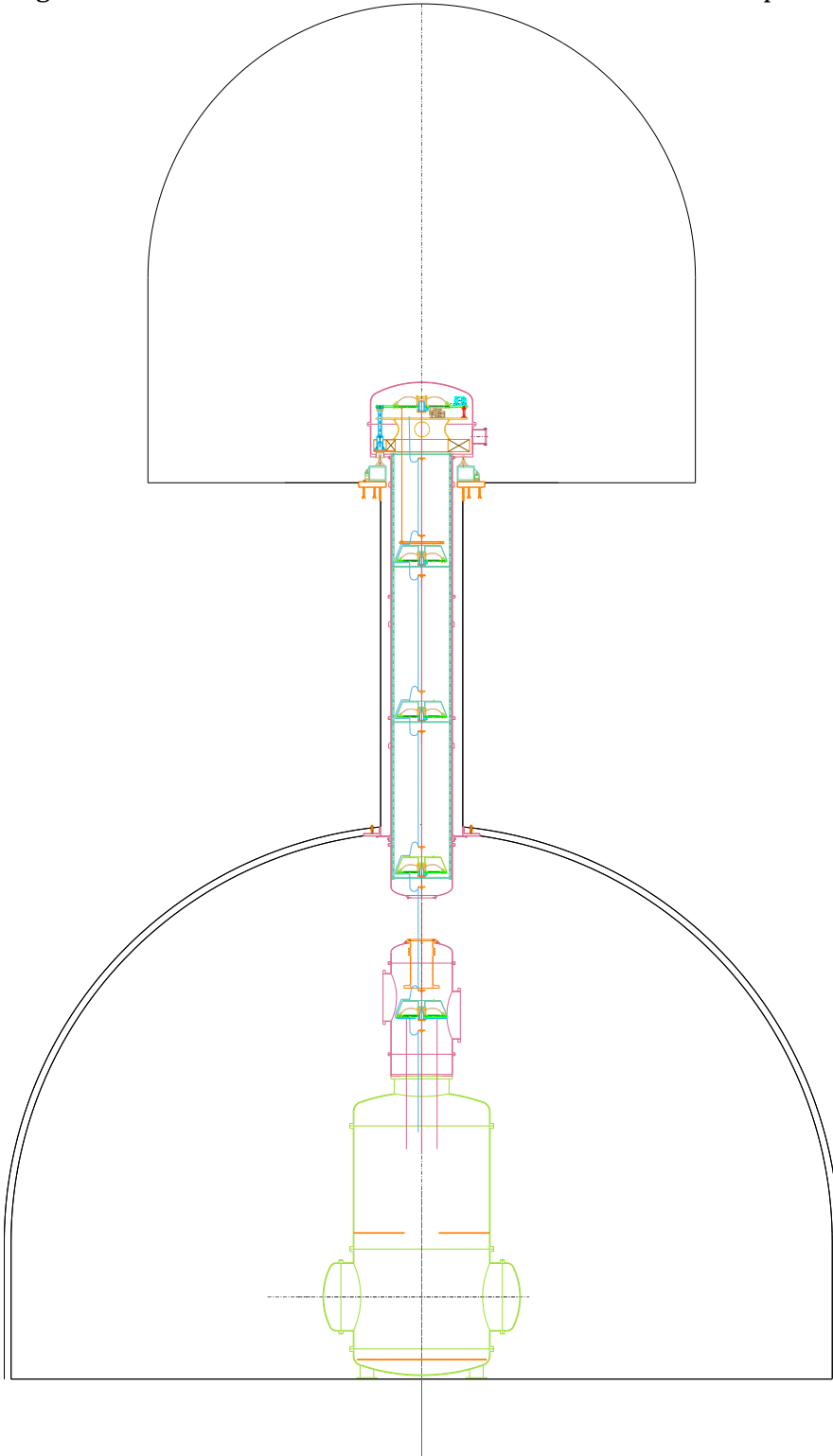
Le funzionalità di tutti i filtri sono ri-controllati.



A questo punto i 300 kg di carico e la sua struttura di sicurezza temporanea estendono nella camera inferiore. Essi vengono rimossi e il filo di sospensione è scollegata alla scatola di giunzione. Il sistema è pronto per l'installazione del carico utile.



Le camere a vuoto sono posizionate (nota la parte rosa in cima, deve essere rimossa per inserire la catena SAS). Il filtro 4 è inserito su una barella, collegato alla scatola di giunzione e cablato elettricamente. Poi il tubo a vuoto sopra il collo viene chiuso.



Infine la massa intermedia e lo specchio sono inseriti e sospesi.

