



**CNR-INSEAN
LAVORI DI MANUTENZIONE SUPERFICI
METALLICHE DELLA VENA
CIG 4736247AA8**

DESCRIZIONE SINTETICA DEI LAVORI

GENERALITÀ

Il Canale di Circolazione dell'CNR-INSEAN è un impianto verticale con superficie libera a sezione rettangolare, dove ricircolano quattro milioni di litri di acqua, con grandi finestre di osservazione e possibilità di condurre prove in depressione. Tali caratteristiche collocano il Canale di Circolazione dell'CNR-INSEAN tra i primi cinque al mondo in quanto a dimensioni e possibilità sperimentali.

La sezione di prova ha le dimensioni di 10 m di lunghezza, 3,6 m di larghezza e 2,6 m di altezza dell'acqua; la massima velocità raggiungibile è di 5 m/s. L'acqua è mossa da due eliche a 4 pale comandate da due motori elettrici di potenza circa di 1 MW. Il campo di pressione in cui è possibile condurre prove di cavitazione va da 101 kPa a 3 kPa.

La portata dell'impianto alla massima velocità è di circa 40 m³/s.

All'interno della vena vengono effettuate (1) visualizzazioni di cavitazione su modelli di eliche e su modelli di carene in configurazione completa (eliche e appendici), corpi immersi quali siluri e sommergibili;

(2) misure globali di forze e momenti, con tradizionali trasduttori, agenti su appendici, eliche, carene e corpi immersi in genere;

(3) misure locali di flusso con tecniche laser quali LDV e PIV 3D su carene e su eliche in flusso uniforme o dietro carena e su corpi immersi in genere;

(4) misure di vibrazioni e rumore con apparati idrofonici e trasduttori di pressione.

DESCRIZIONE DEL SITO E DELLE PROBLEMATICHE STRUTTURALI

PREMESSA

Il sito oggetto della presente gara di appalto è inquadrato in un contesto di impianti tecnologici finalizzati allo studio di ricerca fondamentale nelle discipline di base dell'ingegneria navale e marittima, con applicazioni, tra le altre, nel trasporto marittimo sicuro e nella riduzione dei rischi per la nave ed il personale navigante. Molti dei temi di ricerca si rivolgono ai settori di intervento della politica marittima europea integrata:

trasporto eco-sostenibile, sicurezza del trasporto navale, tecnologie innovative per l'industria cantieristica, sfruttamento sostenibile del mare.

L'area oggetto dell'intervento si trova all'interno dell'istituto CNR-INSEAN in Via di Valleranno n.139 a Roma.



Figura 1: Individuazione del comprensorio oggetto dell'intervento

Il contesto in cui si andrà ad operare è costituito da luoghi la cui destinazione d'uso e tipologia richiedono specifiche competenze e studio dei particolari per le singole lavorazioni proposte, sia per le caratteristiche del manufatto che per l'ubicazione degli interventi.

I lavori oggetto del presente bando fanno riferimento al piano di manutenzione straordinaria dell'istituto CNR-INSEAN con particolare riferimento per il presente bando di gara al risanamento dell'impianto denominato Canale di Circolazione.



Figura 2: Individuazione del canale di circolazione all'interno del comprensorio di pertinenza del CNR INSEAN

Tutti gli interventi proposti sono mirati alla conservazione delle superfici interne ed esterne delle zone di scorrimento dell' acqua all'interno del canale di circolazione al fine di evitare/eliminare fenomeni di infiltrazione, corrosione e deterioramento delle strutture in esame, oltre a garantire la conservazione di alcuni elementi strutturali il cui stato di ammaloramento risulta evidente dall' esplosione del copri-ferro dell'armatura di alcuni solai.

CONSIDERAZIONI STRUTTURALI-TIPOLOGICHE

Il contesto in cui è collocata l' opera oggetto dell' intervento è un manufatto la cui parte di interesse è realizzata da elementi metallici quali le condotte principali delle pompe del canale di circolazione, un convogliatore con sezione variabile da 81 mq. (parte bassa orizzontale) a 9 mq. (parte alta verticale) denominata Cornue, l' interno della camera di prova per le prove sperimentali ed alcuni componenti strutturali (solai di copertura delle condotte delle pompe principali del canale di circolazione).

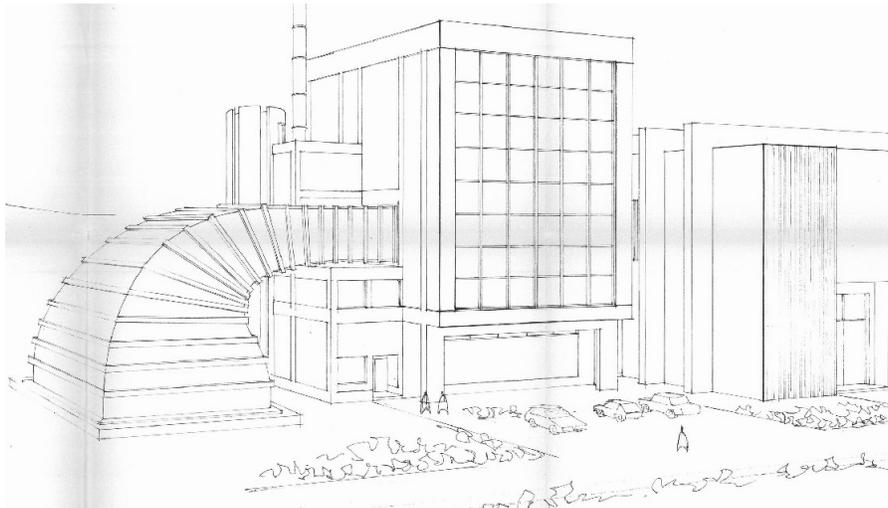


Figura 4: disegno tridimensionale della parte esterna del manufatto (canale di circolazione) oggetto degli interventi di manutenzione – Cornue in acciaio (sulla parte sinistra dell'immagine)

All' interno dell' impianto è collocata la camera di prova che è il cuore di esso. Tale struttura è realizzata interamente in acciaio con finestre-oblò laterali per consentire la visualizzazione delle prove, ed un coperchio superiore amovibile, tale da realizzare una chiusura perfettamente stagna della camera sottostante.

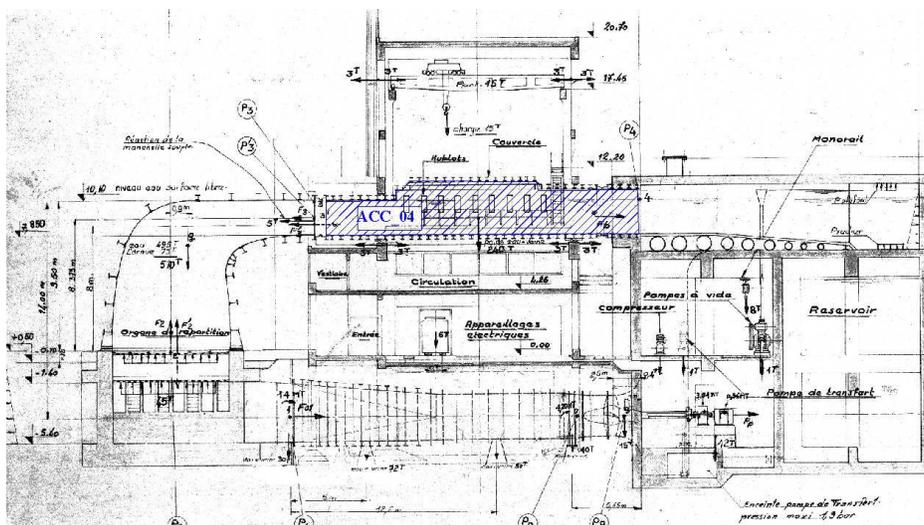


Figura 5: Sezione longitudinale dell'impianto con evidenziata la posizione della camera di prova (al centro nell'immagine)

Tale tipologia di impianto è caratterizzata da una particolare cura costruttiva riguardo al dimensionamento degli elementi strutturali, in quanto gravati sia dal peso dell'enorme massa d'acqua che si muove all'interno di esso, sia dal fatto che quando all'interno della vena della camera di prova viene creato il vuoto, le pressioni in gioco diventano molto elevate.

Per tale motivo dovrà esserci particolare cura nel trattamento dell'acciaio con riguardo agli elementi di irrigidimento della Cornue (nervature esterne e crociere interne) nonché ai particolari di fissaggio delle componenti in acciaio alla struttura in cemento armato (esempio bulloni di collegamento Cornue-fondazioni).

Particolare cura deve essere rivolta ai materiali e alle modalità di esecuzione dei rivestimenti, sia interni alla vena che esterni. Di seguito verranno proposti interventi atti a migliorare sia l'impermeabilizzazione che la durata nel tempo, e la resistenza degli elementi soggetti a corrosione.

Tali mirati accorgimenti sono necessari in quanto, oltre alla presenza di acqua in grandi volumi all'interno del manufatto è necessario prevedere anche la depressione della camera di prova e gli agenti atmosferici gravosi sulla parte esterna della Cornue. Quindi considerando tutto ciò, le superfici esterne ed interne devono essere **accuratamente trattate**.

CRITERI DI INTERVENTO E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI INTERVENTO E RELATIVA ZONIZZAZIONE

Di seguito vengono riportate le descrizioni sintetiche delle zone di intervento così come rappresentate nei computi metrici estimativi in allegato. In particolare ciascuna zona è stata computata separatamente al fine di individuare meglio le diverse tipologie di trattamento previste, tenendo conto del differente impiego e funzione delle superfici.

COMPUTO METRICO ACC 01.

STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO DELLE CONDOTTE DELLE POMPE PRINCIPALI

La zona individuata come ACC 01, come riportato negli elaborati grafici in allegato, è situata sulla parte superiore della struttura che contiene le due condotte est e ovest delle pompe principali del canale di circolazione. In particolare l'intervento è mirato al recupero dello stato di conservazione della parte inferiore dei solai di copertura (carrabili) il cui stato, (condotta lato est), risulta in evidente stato di ammaloramento con espulsione di una grande quantità di copriferro della struttura in cemento armato con conseguente stato di avanzamento del processo di corrosione dei ferri di armatura.

Va osservato che le lavorazioni in corrispondenza di tale zona di intervento ricadono nel D.P.R. del 14/09/ 2011 , n. 177 (zone di lavoro confinato) per le quali dovranno essere prese particolari misure atte al rispetto di tutte le norme di sicurezza come richiamato nel successivo paragrafo **indicazioni oggetto di particolari specifiche per la sicurezza**.

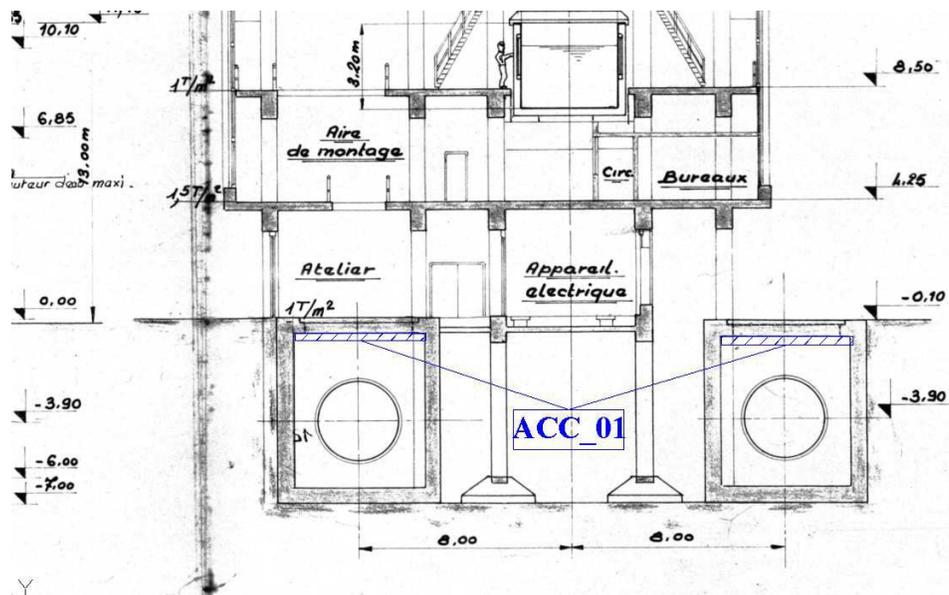


Figura 6: individuazione dei solai oggetto dell'intervento ACC 01 (sezione trasversale)

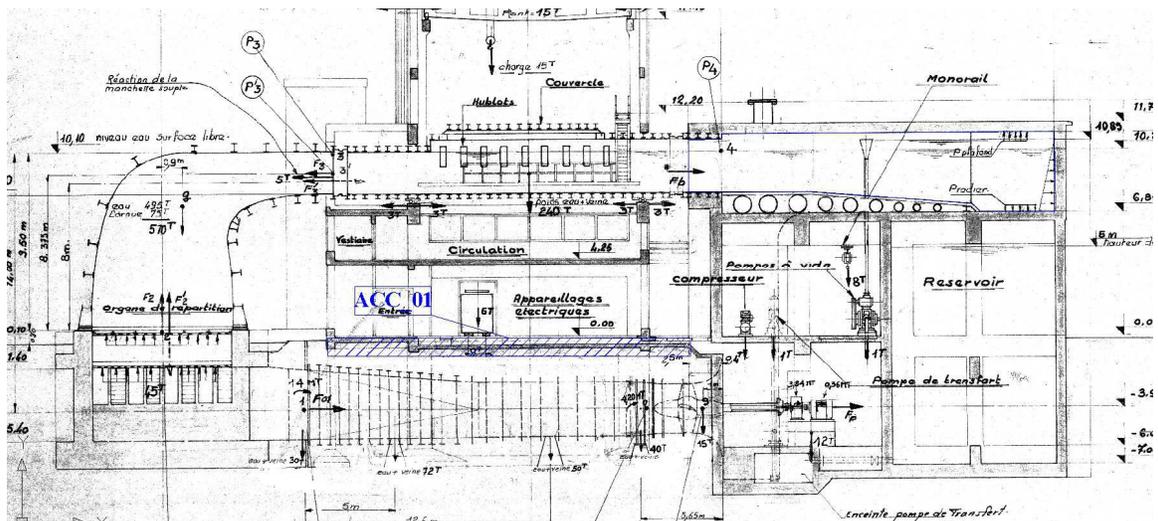


Figura 7: individuazione dei solai oggetto dell'intervento ACC 01 (sezione longitudinale)

COMPUTO METRICO ACC 02.

SUPERFICIE ESTERNA DELLA CORNUE

L'intervento sulla superficie esterna della Cornue richiederà particolare attenzione. Infatti, la particolare sagoma d'ingombro della struttura necessita l'utilizzo di opere provvisorie opportunamente progettate, tenendo conto che la struttura metallica esterna è caratterizzata dalla presenza di strutture di irrigidimento (costole) che dovranno essere ben protette, sia dalla corrosione che dall'azione di agenti atmosferici.

L'intervento dovrà essere completato con il trattamento di tutti i particolari di giunzione della struttura metallica con le fondazioni in cemento armato (parte inferiore della Cornue) e con il manufatto in corrispondenza della camera di prova (parte superiore della Cornue).

Computo metrico ACC 03

SUPERFICIE ESTERNA DELLE CONDOTTE DELLE POMPE PRINCIPALI

Il trattamento degli elementi in acciaio del computo metrico di cui in oggetto è riferito al manto esterno delle due tubazioni delle pompe principali del canale di circolazione a sezione variabile che collegano la parte Nord in prossimità delle giranti delle pompe alla parte SUD, al disotto della Cornue, in corrispondenza dei deflettori/raddrizzatori di flusso in cemento armato.

Lo stato generale di conservazione, come per i solai in cemento armato del computo metrico ACC 01, risulta peggiore nella condotta est, probabilmente anche a seguito delle infiltrazioni provenienti dal solaio superiore la cui impermeabilizzazione nel tempo ha perso di efficacia. Va osservato che le lavorazioni in corrispondenza di tale zona

d' intervento ricadono nel D.P.R. del 14/09/ 2011 , n. 177 (zone di lavoro confinato) per le quali dovranno essere prese particolari misure atte al rispetto di tutte le norme di sicurezza come richiamato nel successivo paragrafo **indicazioni oggetto di particolari specifiche per la sicurezza.**

COMPUTO METRICO ACC 04

SUPERFICIE INTERNA DELLA CAMERA DI PROVA

La superficie interna della camera di prova costituisce il cuore dell'impianto oggetto dei lavori di manutenzione straordinaria. Infatti è questo il punto dove vengono posizionati i modelli e le relative strumentazioni di misura durante tutte le prove sperimentali eseguite al canale di circolazione.

Tale camera è situata all'interno del manufatto il cui piano di calpestio è situato a circa otto metri di altezza dal piano di campagna. Essa è delimitata dall'attacco alla Cornue (lato sud) e dal manufatto in cemento armato la cui funzione è di recupero e ripompaggio dell'acqua all' interno dell'impianto.

La camera di prova, interamente in acciaio presenta delle finestre-oblò di visualizzazione, e dovrà essere completamente trattata su tutta la superficie interna.

COMPUTO METRICO ACC 05

SUPERFICIE INTERNA DELLE CONDOTTE DELLE POMPE PRINCIPALI

La superficie interna delle condotte principali, come descritta nel computo metrico ACC 05, rappresenta uno dei punti più critici dell' intervento oggetto della presente gara di appalto. La tipologia di trattamento è analoga agli altri proposti per le superfici metalliche interne, ma è resa in questo caso più complessa dalla tipologia dei luoghi nei quali si dovrà operare. Va osservato che le lavorazioni in corrispondenza di tale zona

d' intervento ricadono nel D.P.R. del 14/09/ 2011 , n. 177 (zone di lavoro confinato) per le quali dovranno essere prese particolari misure atte al rispetto di tutte le norme di sicurezza come richiamato nel successivo paragrafo **indicazioni oggetto di particolari specifiche per la sicurezza.**

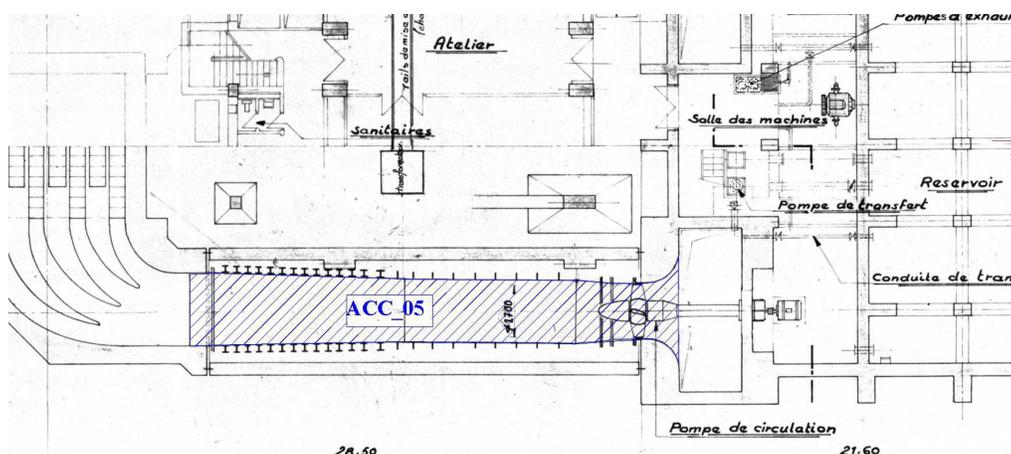


Figura 11; individuazione di una delle due condotte di cui all'intervento ACC 05 (vista sez. Longitudinale)

COMPUTO METRICO ACC 06

SUPERFICI INTERNE DELLA CORNUE, CROCIERE DI IRRIGIDIMENTO E GRIGLIATI

ALLA BASE DELLA CORNUE

Questa parte d' intervento riguarda le superfici interne della Cornue, per le quali vengono proposte tecnologie di trattamento analoghe alle altre superfici in metallo. Particolare cura in questa zona dovrà essere posta al montaggio delle opere provvisorie necessarie agli operatori per raggiungere le superfici oggetto di trattamento. Va anche in questo caso sottolineato il fatto che le zone di lavoro ricadono nel **D.P.R. del 14/09/ 2011 , n. 177 (zone di lavoro confinato)**, pertanto dovranno essere osservate tutte le direttive imposte dalla normativa atte a garantire i massimi livelli di sicurezza per tutti i lavoratori.

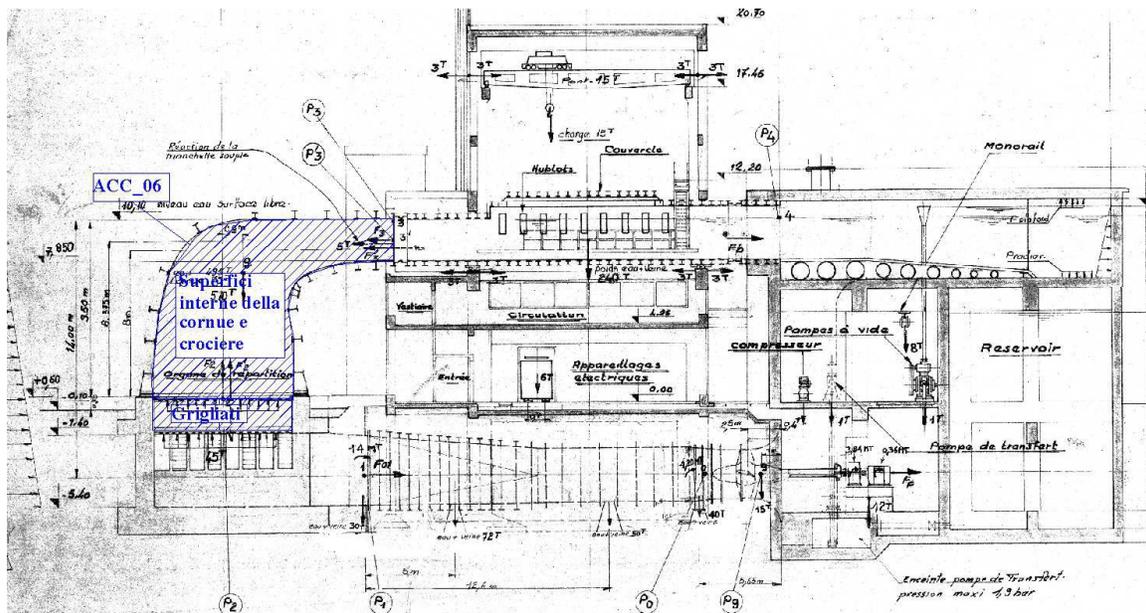


Figura 12: Individuazione dell' intervento di cui al computo metrico ACC 06 (vista in sezione sulla sinistra dell'immagine)

INDICAZIONI OGGETTO DI PARTICOLARI SPECIFICHE DI SICUREZZA (ZONE DI LAVORO CONFINATO)

Per il particolare contesto in cui è collocato l' intervento si fa riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica del 14 settembre 2011 , n. 177 - Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Come prescritto dal sopra citato decreto, durante tutte le fasi delle lavorazioni in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti deve essere **adottata ed efficacemente attuata una procedura di lavoro specificamente diretta a eliminare o, ove impossibile, ridurre al minimo i rischi propri delle attività in ambienti confinati**, comprensiva della eventuale fase di soccorso e di coordinamento con il sistema di emergenza del Servizio sanitario nazionale e dei Vigili del Fuoco. Tale procedura potrà corrispondere a una buona prassi, qualora validata dalla Commissione consultiva permanente per la salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera v), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

CRONO PROGRAMMA DEI LAVORI

I lavori oggetto della presente relazione descrittiva saranno affidati ad impresa appaltatrice la quale dovrà realizzare le opere in un tempo non superiore a 90 gg con riferimento alla cadenza di interventi riportati nel crono programma.

Nel crono programma lavori si è tenuto conto, in fase di progettazione di una pianificazione delle lavorazioni considerando il **D.P.R. del 14/09/ 2011 , n. 177 (zone di lavoro confinato)**. Pertanto sono state indicate alcune propedeuticità negli interventi. Tra queste ad esempio citiamo la rimozione dei grigliati alla base della Cornue quale passo preliminare per consentire l'eventuale evacuazione delle zone di lavoro interrato (condotte delle pompe principali):

- dal passo d'uomo in corrispondenza del piano di campagna alla base della Cornue (lato sud)
- dal passo d'uomo in prossimità delle giranti delle pompe diametralmente opposto (lato nord).

Eventuali possibili variazioni del cronoprogramma dovranno essere preliminarmente valutate e validate dalla stazione appaltante in fase di gara di appalto (vincolante per l'appaltatore). Eventualmente saranno riesaminate dalla stazione appaltante in funzione degli impegni per commesse esterne per le quali potrebbe essere necessaria la rimessa in funzione dell'impianto.