



**ENI R&M Raffineria di Taranto
Studio di Impatto Ambientale
Progetto di adeguamento delle
strutture della Raffineria di Taranto
per lo stoccaggio e la
movimentazione del greggio
proveniente dal giacimento
denominato Tempa Rossa**

**Richiesta di integrazioni – 1857
Quadro di riferimento progettuale**

**2. Aspetti progettuali relativi alle metodiche di
lavorazione dei pali di fondazione del pontile**

Gennaio 2011

INDICE

Sezione	N° di Pag.
1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO.....	1
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	2
2.1. Interventi onshore	2
2.2. Interventi offshore.....	2
2.2.1. Descrizione generale delle opere esistenti	2
2.2.2. Descrizione delle opere di ampliamento e tipologie costruttive	3
2.3. Strutture del prolungamento del pontile	5
2.3.1. Piattaforma P3.....	6
2.3.2. Briccole di accosto	7
2.3.3. Briccole di ormeggio.....	7
3. CANTIERE OFFSHORE	10
3.1. Criteri generali	10
3.1.1. Metodologia di infissione dei pali	10
3.1.2. Mezzi previsti.....	13
3.1.3. Programma Lavori.....	14

Allegato 1: Richiesta integrazioni Gruppo Istruttore (prot. DVA-2010 0024826)

Allegato 2 Pianta e profilo longitudinale del pontile

Allegato 3 Posizionamento dei pali del prolungamento pontile

1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento intende fornire risposta alla richiesta di integrazioni emessa dal Gruppo Istruttore in data 18 ottobre 2010 (prot. DVA-2010 0024826) nell'ambito dell'istruttoria VIA-AIA relativa al Progetto di potenziamento delle strutture per lo stoccaggio e la spedizione del greggio Tempa Rossa presso la Raffineria ENI R&M di Taranto.

In particolare si intende qui rispondere al punto n. 2 del suddetto documento in cui viene richiesto di *"Dettagliare gli aspetti progettuali relativi alle metodiche di lavorazione dei pali di fondazione del pontile"*.

La descrizione dei potenziali impatti ambientali associati alla lavorazione dei pali di fondazione del pontile è contenuta nel documento *"Impatti in fase di cantiere associati alla costruzione del pontile e allo smaltimento delle terre da scavo non riutilizzate"* predisposto in risposta al punto 2 della citata richiesta di integrazioni del Gruppo Istruttore.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nell'ambito del progetto *Val d'Agri - Tempa Rossa* è prevista la realizzazione di un insieme di infrastrutture nell'area che ospita gli impianti della raffineria di Taranto, atte al potenziamento del trasporto ed export dei greggi provenienti dai giacimenti della Val d'Agri e Tempa Rossa. Il progetto non prevede un incremento della capacità di lavorazione attuale della Raffineria ma solo un aumento della capacità di movimentazione greggio Tempa Rossa, destinato esclusivamente all'export via mare. La quantità di greggio Val d'Agri movimentata rimane invariata.

Il progetto è articolato in installazioni da realizzarsi in ambiente terrestre (installazioni onshore) e in ambiente marino (installazioni offshore).

2.1. Interventi onshore

Gli interventi onshore prevedono la costruzione di

- due serbatoi di stoccaggio greggio Tempa Rossa per un volume complessivo pari a 180.000 mc;
- due stazioni di pompaggio per la spedizione del greggio Tempa Rossa e del greggio Val d'Agri al nuovo pontile;
- una linea di trasferimento greggio Tempa Rossa dai nuovi serbatoi al nuovo pontile;
- una linea di trasferimento greggio Val d'Agri dai serbatoi esistenti al nuovo pontile;
- un impianto pre-raffreddamento greggio Tempa Rossa;
- due impianti di recupero vapori a integrazione dell'esistente, uno per la gestione dei vapori da caricamento greggio Tempa Rossa e uno per la gestione dei vapori da caricamento greggio Val d'Agri.

2.2. Interventi offshore

2.2.1. Descrizione generale delle opere esistenti

Il terminale esistente è costituito da una diga a scogliera di accesso, da un pontile, radicato sulla testata della scogliera, e da due piattaforme, rispettivamente a circa 320 m e 555 m dalla radice del pontile. Le due briccole di ormeggio esterne, a 75 m e 150 m dalla testa del pontile, portano la lunghezza totale del terminale a circa 1 km.

La diga di accesso è a scogliera, protetta con massi naturali, è lunga circa 350 m e larga 33 m; su di essa sono disposti una strada e il fascio tubiero.

Il pontile è lungo 560 m ed è costituito da traversoni di cemento armato, equidistanti tra loro 10.4 m, e sostenuti da pali di calcestruzzo. Sui traversoni appoggiano le tubazioni per il trasporto dei prodotti liquidi e l'impalcato, pure di calcestruzzo, con una via di corsa centrale, percorribile da automezzi, larga 3 m, e due marciapiedi laterali da 0.75 m, sotto i quali sono disposti i cavi elettrici e strumentali.

Circa 40 m dalla radice del pontile, sul lato Ovest, è disposta la sala pompe dell'impianto antincendio, installata su ampio cassone appoggiato sul fondale.

Le due piattaforme hanno dimensioni in pianta di 27 x 27 m e sono costituite da un impalcato e da pali di calcestruzzo, mentre le sovrastrutture sono in carpenteria di acciaio.

La massima capacità delle navi che possono attraccare alla piattaforma P1 è di 18.000 DWT mentre per la piattaforma P2e di 30.000 DWT.

A lato delle piattaforme due coppie di bricole d'accosto per ogni attracco consentono l'accosto e la protezione delle piattaforme.

2.2.2. Descrizione delle opere di ampliamento e tipologie costruttive

L'ampliamento del pontile esistente consiste nel prolungamento del pontile esistente dalla piattaforma P2 alla nuova piattaforma P3 per una lunghezza di 325 m e nella realizzazione della nuova piattaforma P3 con possibilità di attracco, su ambo i lati, di navi aventi stazza massima 80,000 DWT parzialmente cariche. Le dimensioni della piattaforma sono 50 m x 35 m.

Le bricole di ormeggio e di accosto, saranno tutte collegate da passerelle, in modo da facilitare l'opera degli ormeggiatori, le operazioni di ispezioni e di manutenzione.

La quota del piano di calpestio degli impalcati del pontile e della piattaforma viene portata a +7.0 m s.l.m.. La quota dell' intradosso delle strutture al livello inferiore sarà maggiore di +2.80 m s.l.m., che è il minimo compatibile con le condizioni meteomarine stimate.

Diversamente rispetto al pontile esistente, le fondazioni delle nuove strutture sono previste su pali di acciaio, particolarmente adatti per:

- Sostenere carichi elevati, permettendo l'installazione di sovrastrutture di notevoli dimensioni e peso, anche con lunghezze libere elevate (20 m circa dal fondale più l'infissione, non inferiore ai 25 m a motivo della presenza di circa 18 m di terreno di scarse caratteristiche portanti).
- Facilitare l'installazione e ridurre i tempi, in quanto è possibile installare tronchi prefabbricati di notevole lunghezza e, se necessario, giuntarli tramite saldatura.

- Far fronte ai rilevanti carichi orizzontali. Nel caso delle briccole questi sono dovuti all'ormeggio delle navi ed i pali di acciaio permettono lo sfruttamento della loro energia elastica.

L'impalcato della piattaforma e del pontile sono anch'essi previsti di acciaio, con zone di transito con piano di calpestio costituito da grigliato carrabile e zone del deck con piano di calpestio costituito da lamiera.

Il grigliato carrabile consente l'ispezione visiva delle linee sottostanti.

Le strutture sono protette dalla corrosione mediante l'applicazione di cicli di verniciatura differenziati a seconda dell'esposizione e per i pali è prevista l'installazione di un sistema di protezione catodica ad anodi sacrificali.

La scelta dell'acciaio per i componenti principali è dettata dall'esigenza di ridurre i tempi di installazione in modo di contenere eventuali esigenze di sospensione dell'operatività degli attracchi esistenti durante la costruzione. I componenti in acciaio saranno prefabbricati in elementi di grandi dimensioni e montati e solidarizzati mediante saldatura.

2.3. Strutture del prolungamento del pontile

Il prolungamento del pontile ha una lunghezza totale di 324 m ed è composto da 12 campate di lunghezza di 27 m ed è sostenuto lungo la sua lunghezza da 13 monopali (tubi di acciaio).

Si prevede di infiggere 47 pali cavi in acciaio ad una profondità compresa tra i 25 e i 35 m dal livello del fondale marino di diametro compreso tra 1200 e 2200 mm (12 pali da 1.200 mm, 14 da 1.500 mm, 8 da 1.800 mm, e 13 da 2.200 mm). Si veda la tabella 1 per l'elenco e le caratteristiche dei pali da infiggere.

La figura in allegato 2 illustra la pianta e i profilo longitudinale del pontile, in allegato 3 è rappresentato il lay out di disposizione dei pali.

La quota superiore dell'impalcato è a +3.75 m in corrispondenza della piattaforma P2; essa sale a +6.50 m lungo le prime due campate del nuovo pontile (54 m di sviluppo) per poi raggiungere con una lieve pendenza quota +7,0 m in corrispondenza della piattaforma P3.

La briccola di accosto preesistente ubicata a 75,0 m dall'asse della piattaforma verrà scapitozzata senza la necessità di rimuoverla, se essa non interagisce con la messa in opera dei pali di fondazione del pontile.

Il cassone in c.a. che costituisce la seconda attuale briccola di accosto a 150,0 m dall'asse della piattaforma P2 può essere utilizzato come punto fisso per il nuovo pontile.

L'impalcato stradale è di grigliato carrabile, ha larghezza totale di 4,5 m ed è costituito da una sede carrabile larga 3,5 m e da marciapiedi laterali.

Lateralmente l'impalcato è delimitato da parapetti metallici; ad intervalli regolari sono disposte delle paline portalampada di illuminazione.

La campata del pontile è una trave reticolare costituita da quattro correnti orizzontali, supportati ad intervalli di 3,375 m da montanti verticali e traversi orizzontali. L'intera struttura è controventata da diagonali su entrambi i piani ortogonali.

Le passerelle per i cavi elettrici e strumentali verranno opportunamente posizionate sulla struttura reticolare.

Sotto i correnti inferiori sono disposti, ad intervalli di 6,75 m, i traversi metallici lunghi 9,90m, sporgenti lateralmente per il sostegno delle tubazioni.

Al fine di equilibrare i carichi sui due lati del pontile, parte delle tubazioni sono disposte sul lato Est e parte su quello Ovest.

Lo schema statico delle travi principali del pontile è costituito da travi vincolate in corrispondenza di ogni monopalo che costituisce punto fisso indipendente per ciascuna travata.

2.3.1. Piattaforma P3

La nuova piattaforma è prevista con impalcato in carpenteria d'acciaio ed è costituita da due ponti principali aventi il piano di calpestio a quota +7,0m e +3,5m, oltre ad una sovrastruttura di sostegno dei bracci di carico con piano di calpestio a quota +10,0m.

La struttura è costituita da un sistema spaziale di tralicci reticolari in profilati e tubi che sostengono l'orditura secondaria del piano di calpestio prevista in profilati e lamiera bugnata o grigliato a seconda delle funzioni delle varie zone.

La struttura è sostenuta da 12 pali di fondazione verticali in acciaio aventi diametro esterno stimato in 1.200 mm, in grado di sopportare le spinte orizzontali dovute all'azione delle onde, del vento e dei carichi di esercizio.

La piattaforma ha dimensioni planimetriche di 50 x 35 m e comprende due piani: quello inferiore a quota +3,50 m s.l.m., su cui le tubazioni provenienti dal pontile sono deviate lateralmente verso i bracci di carico, e quello superiore a quota +7,00 m s.l.m., che nella parte centrale consente agevoli manovre per gli automezzi e sul quale vengono installate le apparecchiature, le cabine, un blocco ufficio. Sui due lati della piattaforma a partire da quota +7,0 m s.l.m. è predisposto uno scalandrone per l'accesso alla nave ed il monitore antincendio con la cabina di comando.

Su entrambi i lati della piattaforma è prevista una sovrastruttura in carpenteria di acciaio dalla cui sommità, a quota +10,0 m s.l.m., si elevano i 5 bracci di carico: 2 per il greggio, 2 rispettivamente per il marine diesel e per il bunker, 1 per il recupero vapori.

2.3.2. Briccole di accosto

Le 4 briccole di accosto per ogni lato del pontile sono costituite da monopali di grande diametro; le due esterne (BA1 e BA4) sono distanti 86.0 m l'una dall'altra e le due interne (BA2 e BA3) 56.0 m, per consentire di proteggere adeguatamente il pontile e la piattaforma.

Le briccole esterne sono principalmente a servizio delle navi di dimensioni maggiori, quelle interne sono dedicate alle navi di minori dimensioni. Tutte le briccole sono raggiungibili mediante passerelle pedonali.

Le briccole costituiscono un sistema elastico in cui l'energia è assorbita in parte dalla deformazione elastica del palo e in parte dalla deformazione del fender.

Per il dimensionamento delle briccole in condizioni operative si considerano le energie sviluppate dalle navi con il massimo carico previsto. Le dimensioni dei pannelli dei fender sono tali da limitare la pressione agente sulla fiancata delle navi a 20 t/m².

Le quote superiori ed inferiori dei pannelli sono rispettivamente per le briccole esterne (Ba1E, Ba4E, Ba1W, Ba4W) +4.50 e -0.50m L.A.T., per le briccole interne (Ba2E, Ba3E, Ba2W, Ba3W) +3.00 e -0.50.

Sulle briccole sono previsti i ganci per l'ormeggio delle spring lines.

2.3.3. Briccole di ormeggio

Sono previste 13 briccole di ormeggio: 5 briccole di ormeggio per ogni lato del pontile disposte tra la piattaforma preesistente P2 e la nuova P3, raggiungibili dal pontile con una corta passerella trasversale, e 3 briccole di ormeggio a prua, disposte in linea all'asse del pontile a distanza dall'asse della piattaforma P3 rispettivamente 80.0, 117.0 e 160.0 m; queste ultime sono raggiungibili a mezzo di passerella pedonale in carpenteria tubolare di acciaio.

Le briccole di ormeggio sono costituite ciascuna da un palo di grande diametro in acciaio collegato in sommità con una struttura rigida in acciaio e da un piano di impalcato.

Al centro del piano sono disposti uno o più blocchi di ganci con comando di sgancio rapido a distanza.

Alle briccole BO6, BO7 e BO8 possono essere ormeggiati i cavi di prua di due navi contemporaneamente attraccate alla piattaforma P3.

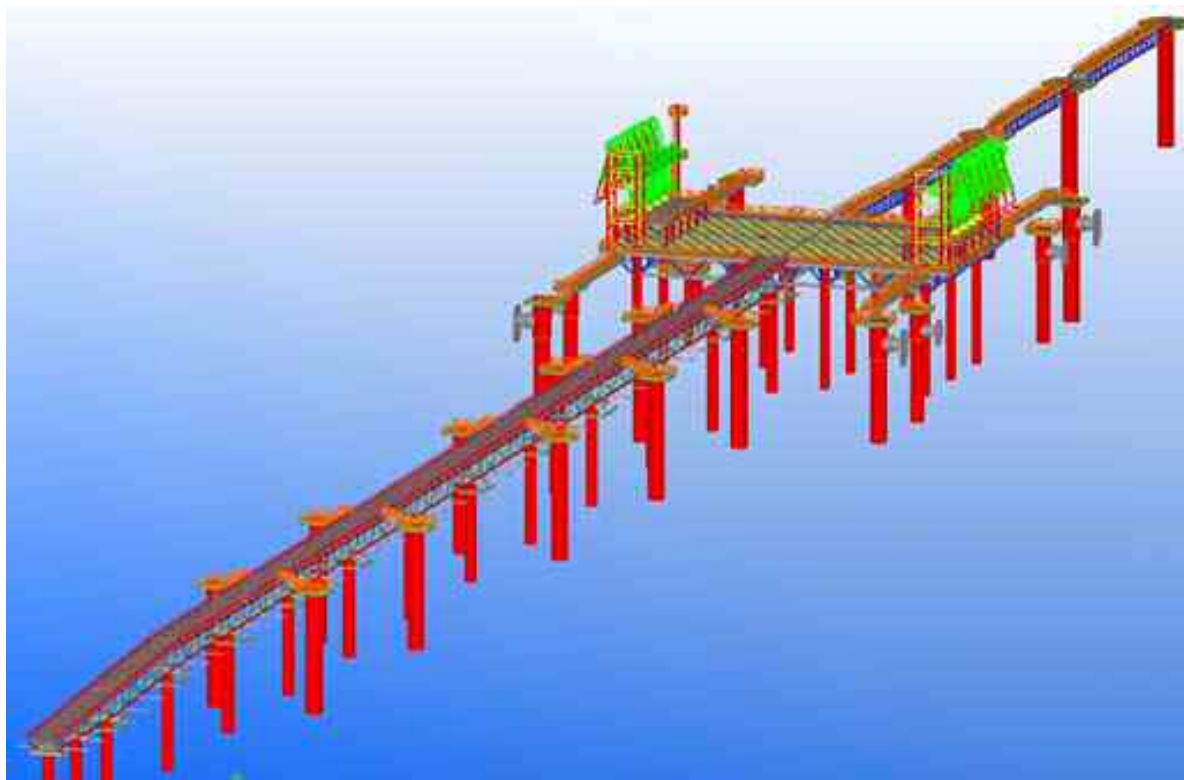


Figura 1 Ampliamento pontile, accosti ai lati Est/Ovest della nuova piattaforma di carico P3 e pontile di collegamento alla piattaforma esistente P2

Tabella 1 *Elenco e caratteristiche dei pali*

	Φ Pali	N.		
--	---------------	-----------	--	--

Elementi		(mm)		Infissione (m)	Lunghezza tot. (m)
B01E	B01W	1.800	2	30,00	45,90
B02E	B02W	1.800	2	30,00	45,90
B03E	B03W	2.200	2	37,00	54,00
B04E	B04W	2.200	2	37,00	54,00
B05E	B05W	2.200	2	37,00	54,00
BA1E	BA1W	2.200	2	37,00	54,60
BA2E	BA2W	1.800	2	30,00	46,50
BA3E	BA3W	1.800	2	30,00	46,50
BA4E	BA4W	2.200	2	37,00	54,60
B06		2.200	1	37,00	52,50
B07		2.200	1	37,00	52,50
B08		2.200	1	37,00	52,50
PIATTAFORMA P3		1.200	12	35,00	49,30
PALI PER PONTILE		1.500	3	25,00	38,30
		1.500	11	25,00	39,80

3. CANTIERE OFFSHORE

3.1. Criteri generali

La costruzione del pontile e della piattaforma sarà realizzata massimizzando la prefabbricazione di tutti gli elementi d'impalcato e prevedendone l'installazione da mare.

Per quanto possibile si provvederà a installare tubazioni e apparecchiature sugli elementi prefabbricati prima del loro montaggio in modo da ridurre i tempi delle lavorazioni in mare. Le travi del pontile, così come la piattaforma e gli elementi per costituirle porteranno le tubazioni: l'hook-up sarà eseguito con mezzi terrestri (autogru) che si sposteranno sul pontile dopo aver installato le solette costituenti l'impalcato.

Per l'installazione dei due moduli della piattaforma si prevede l'impiego di un mezzo dotato di gru da 700-800 ton mentre per i pali e le altre strutture si prevede l'impiego di un mezzo con caratteristiche inferiori con una gru di capacità di 200-250 ton.

Tutti i materiali necessari per la costruzione, pali, travi, sovrastrutture delle briccole e passerelle di accosto saranno disponibili a gancio gru di bordo su bettolina di trasporto.

I bracci di carico, i monitori e gli scalandroni verranno installati dal mezzo più piccolo al termine del montaggio delle strutture principali.

Pontoni, rimorchiatori e mezzi di supporto, con caratteristiche adeguate, sono richiesti lungo tutto il periodo della costruzione quali mezzi di appoggio.

In seguito alle operazioni di hook-up delle strutture, saranno installate le tubazioni mancanti, le altre apparecchiature e i cavi, procedendo ove possibile anche dal pontile.

E' importante sottolineare che le operazioni di installazione non prevedono il dragaggio di sedimenti e, conseguentemente, la produzione di rifiuti associati alla rimozione di materiale dal fondale marino.

3.1.1. Metodologia di infissione dei pali

I pali saranno installati possibilmente in un'unica sequenza senza saldature in mare e mediante battitura eseguita con battipalo diesel o idraulico in grado di infiggere i pali alla profondità prevista in progetto. Si prevede l'utilizzo di strutture di guida che saranno posizionate sul fondale o montate sulla nave di installazione. Le strutture guida saranno dotate di idonei dispositivi per il mantenimento della verticalità (figura 2).

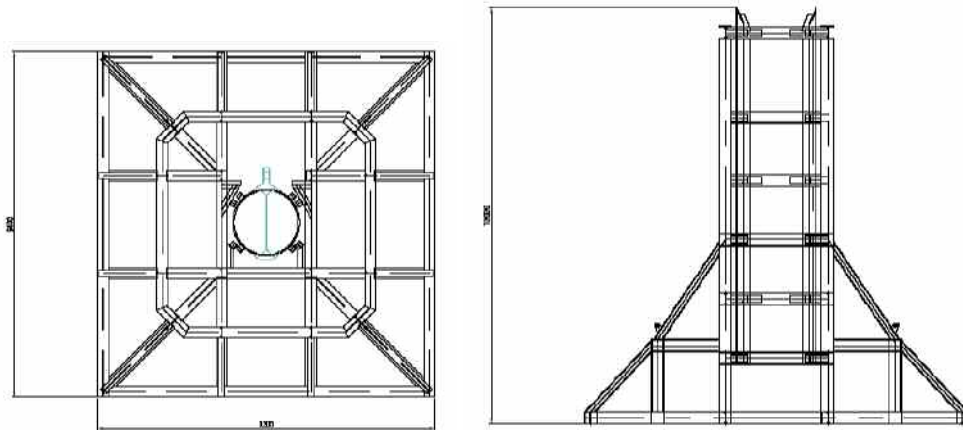


Figura 2 Esempio di strutture di guida per infissione dei palo. Vista in pianta e in sezione.

La procedura d'installazione può essere quindi descritta come segue:

1. Ancoraggio della nave di installazione in corrispondenza dell'area di intervento con lunghezza delle ancore adeguata alla completa stabilizzazione della nave.
2. Posizionamento della guida sul fondale marino all'interno dei limiti di tolleranza previsti dal progetto.
3. Verifica della verticalità della guida ed eventuali aggiustamenti.
4. Sollevamento dei pali secondo le modalità illustrate nelle figure 3 e 4.
5. Una volta che il palo è verticale viene collocato nella posizione di infissione e calato nella guida (figura 5); il sistema di sollevamento viene rimosso.
6. Battitura del palo fino al raggiungimento della profondità di progetto con una tolleranza pari a 50 cm.
7. Rimozione della guida.

Qualora vengano impiegate navi non idonee al sollevamento di pali della lunghezza previsto dal progetto, potrà essere previsto di saldare in opera il palo nel corso del processo di infissione

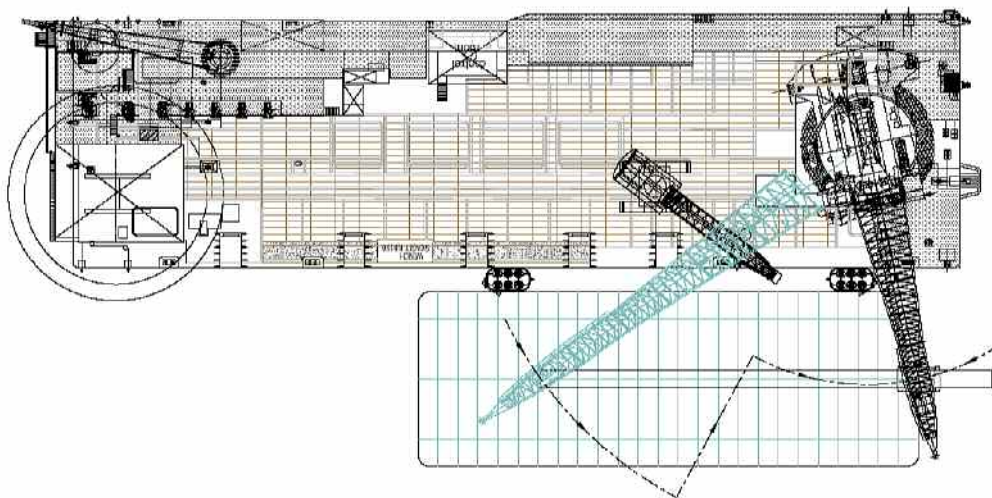
Nel corso dell'installazione dei pali saranno registrati tutti i parametri di riferimento tra cui:

- Lunghezza totale dei pali.
- Spessore e diametro esterno del palo.
- Numero di interruzioni nel corso del processo di battitura.
- Numero di colpi necessari per l'avanzamento di 0,25 metri.

- Tipologia e dimensioni del battipalo.
- As built relativo alla penetrazione di ciascun palo.
- Ogni anomalia eventualmente verificata nel corso del procedimento di battitura.

La procedura di infissione verrà arrestata qualora si verifichino le seguenti condizioni:

- Il palo avanzi di non più di 0,25 m ogni 150 colpi del battipalo per 6 volte successive, per un totale di 1,5 m di avanzamento.
- Il palo avanzi di non più di 0,25 m ogni 150-175 colpi per 4 volte successive per un totale di 1,00 metro d avanzamento.
- Il palo avanzi di non più di 0,25 m ogni 200 colpi.
- Il palo avanzi di non più di 0,025 m ogni 25 colpi.



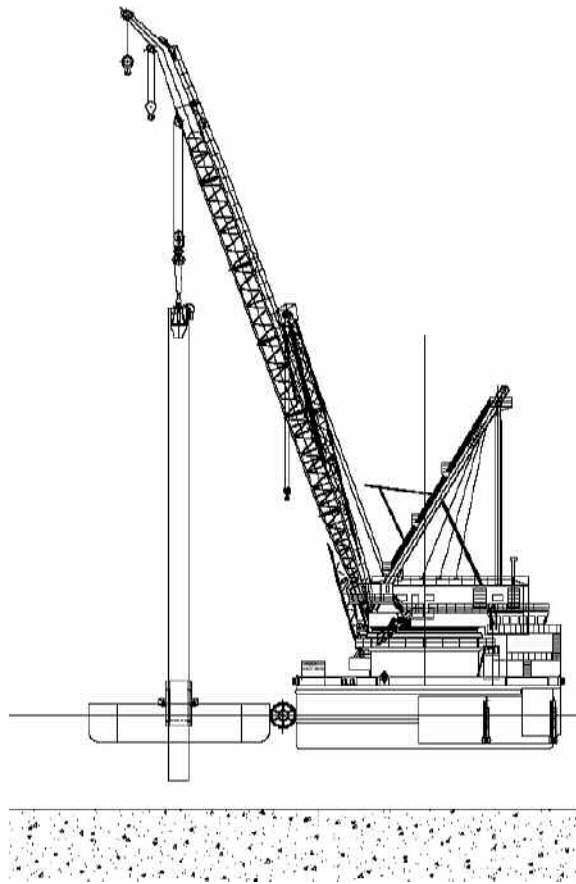


Figura 3-4 Sistema di sollevamento del palo. Vista in pianta e in sezione

3.1.2. Mezzi previsti

Il cantiere a mare sarà costituito dai seguenti mezzi:

- Una "Crane Barge" con una capacità di sollevamento di 700-800 ton, per il sollevamento e posizionamento dei due macroelementi del "deck" della piattaforma.
- Una "Crane Barge" con una capacità di sollevamento di 200-250 ton, per il sollevamento ed il posizionamento dei pali, la movimentazione dei battipali e battitura dei pali, sollevamento e posizionamento degli elementi del pontile e delle testate delle briccole di ormeggio e accosto.
- Un mezzo ausiliario da 2000/3000 HP dotato di piccola gru per il posizionamento delle ancore, per il traino delle bettoline e per servizi accessori.
- Battipali idraulici.

- Bettoline, per il carico e trasporto dei pali e degli elementi prefabbricati compreso i due macroelementi del deck della piattaforma
- Rimorchiatori da 1500/2000 HP per il traino delle bettoline.
- Una pilotina per il trasporto del personale.
- Altri eventuali piccoli mezzi marittimi di supporto ai sommozzatori.

3.1.3. Programma Lavori

Il cantiere di realizzazione del pontile è suddiviso in due macro fasi:

- Fase 1: prefabbricazione in cantieri a terra degli elementi da installare. La prefabbricazione potrà avere una durata di circa 6-8 mesi a seconda della reperibilità dei materiali sul mercato.
- Fase 2 : installazione con occupazione di aree a mare.

Le tipologie strutturali e le dimensioni degli elementi sono state scelte in modo da minimizzare la fase 2 in quanto molto vincolata dal traffico delle navi della sezione di pontile esistente.

Il cantiere di installazione a mare avrà una durata complessiva di circa 5 mesi (+ 3 mesi per hook-up e collaudi).

I tempi di hook-up e dei collaudi non hanno impatto sul traffico navi in quanto attività eseguite dal pontile.

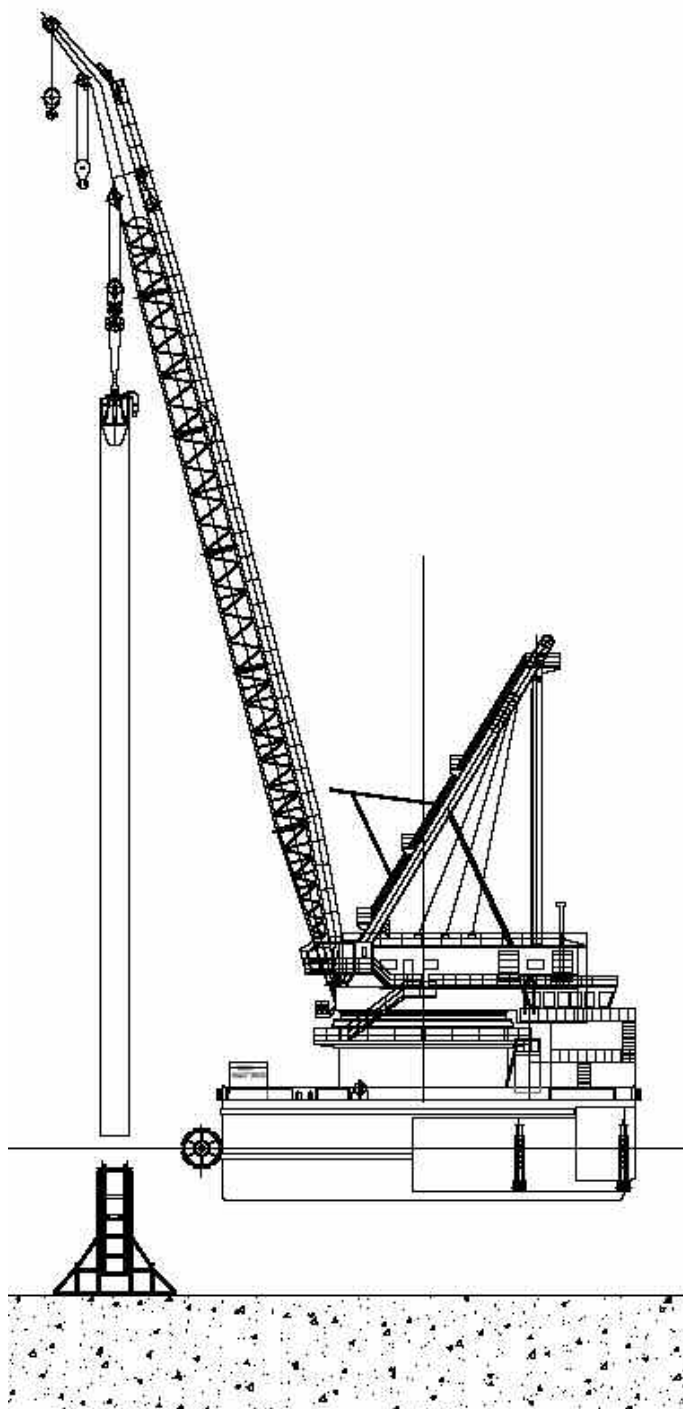


Figura 5 Posizionamento del palo nella guida

Allegati

Allegato 1

Richiesta integrazioni Gruppo Istruttore (prot. DVA-2010 0024826)

Allegato 2

Pianta e profilo longitudinale del pontile

Allegato 3

Posizionamento dei pali del prolungamento pontile