



Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale
Scali Rosciano, 6 - 57123 Livorno, Italia

R.U.P. ing. Enrico Pribaz
D.E.C. ing. Ilaria Lotti

R.T.P.



30035 Mirano (VE)
Viale Belvedere, 8/10
www.fm-ingegneria.com

Tel. +39 041 5785 711
Fax +39 041 4355 933
portolivorno@fm-ingegneria.com



P.O. Box 1132
3800 BC Amersfoort
The Netherlands
www.royalhaskoningdhv.com

Tel. +44 (0)207 222 2115
Fax +44 (0)207 222 2659
info@rhdhv.com



35027 Noventa Padovana (PD)
Via Panà 56/a

Tel. +39 049 8945 087
Fax +39 049 8707 868
mail@hsmarinesrl.com



31027 Spresiano (TV)
Via Tiepolo, 8
www.gtgeo.it

Tel. +39 0422 8870 31
Fax +39 0422 8895 89
info@gtgeo.it

PROGETTO

**PROGETTAZIONE PRELIMINARE E DEFINITIVA DELLE
OPERE MARITTIME DI DIFESA E DEI DRAGAGGI PREVISTI
NELLA NUOVA PRIMA FASE DI ATTUAZIONE DELLA
PIATTAFORMA EUROPA, COMPRESO LO STUDIO DI
IMPATTO AMBIENTALE E LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA
AMBIENTALE**

EMISSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO

F - PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE
Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1	31/05/2021	1233_PD-F-002_1.doc	Riscontro Rapporto di Ispezione no. IT20056AR-0PP del 19/3/2021	S. Biasio	T. Tassi
2	30/07/2021	1233_PD-F-002_2.doc	Riscontro Rapporto di Ispezione no. IT20056AR-PDS del 22/6/2021	A. Bortoluzzi	T. Tassi
3	31/08/2021	1233_PD-F-002_3.doc	Riscontro Rapporto di Ispezione no. IT20056AR-PDS-RC del 06/08/2021	A. Bortoluzzi	T. Tassi
4	31/10/2022	1233_PD-F-002_4.xls	Aggiornamento a seguito della caratterizzazione ambientale	C. Scarpa	T. Tassi
5					

ELABORATO N.

F002

DATA: 04/09/2020	SCALA: -	FILE: 1233_PD-F-002_0.doc	J.N. 1233/'19
PROGETTO L. Masiero	DISEGNO A. Viscomi	VERIFICA L.Masiero	APPROVAZIONE T. Tassi

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Indice

CAPITOLO 1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI 6

<i>ART. 1 CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE.....</i>	<i>6</i>
<i>ART. 2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER LA FORMAZIONE DEI CALCESTRUZZI</i>	<i>6</i>
<i>ART. 3 REALIZZAZIONE DEI CALCESTRUZZI</i>	<i>14</i>
<i>ART. 4 CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO, CENTINATURE ED ATTREZZATURE DI COSTRUZIONE</i>	<i>30</i>
<i>ART. 5 MATERIALI METALLICI PER L'ARMATURA DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI</i>	<i>31</i>
<i>ART. 6 SABBIE</i>	<i>33</i>
<i>ART. 7 MASSI ARTIFICIALI</i>	<i>33</i>
<i>ART. 8 MASSI NATURALI.....</i>	<i>34</i>
<i>ART. 9 PIETRAMI MISTO DI CAVA.....</i>	<i>35</i>
<i>ART. 10 OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE</i>	<i>36</i>
<i>ART. 11 GEOSINTETICI (GEOTESSILI, GEOGRIGLIE E GEOCOMPOSITI).....</i>	<i>36</i>
<i>ART. 12 CALCI IDRAULICHE.....</i>	<i>37</i>
<i>ART. 13 POZZOLANA.....</i>	<i>38</i>
<i>ART. 14 MATERIALI DIVERSI.....</i>	<i>38</i>
<i>ART. 15 FARO</i>	<i>38</i>

CAPITOLO 2 MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO42

<i>ART. 16 MODALITÀ E FASI ESECUTIVE GENERALI DELL'INTERVENTO</i>	<i>42</i>
<i>ART. 17 AREE DA ADIBIRE A CANTIERE.....</i>	<i>42</i>
<i>ART. 18 DOTAZIONE LOGISTICA E MEZZI MESSI A DISPOSIZIONE DELLA DIREZIONE LAVORI</i>	<i>44</i>
<i>ART. 19 LIVELLO DI RIFERIMENTO DELLE OPERE.....</i>	<i>44</i>

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

<i>ART. 20</i>	<i>RICOGNIZIONE BELLICA.....</i>	<i>45</i>
<i>ART. 21</i>	<i>DRAGAGGIO DEI FONDALI</i>	<i>47</i>
<i>ART. 22</i>	<i>SMONTAGGIO OPERE ESISTENTI</i>	<i>49</i>
<i>ART. 23</i>	<i>IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE</i>	<i>50</i>
<i>ART. 24</i>	<i>PRECAUZIONI PER L'USO DI MINE</i>	<i>51</i>
<i>ART. 25</i>	<i>OPERE A SCOGLIERA.....</i>	<i>51</i>
<i>ART. 26</i>	<i>SCOGLIERA IN MASSI ARTIFICIALI</i>	<i>51</i>
<i>ART. 27</i>	<i>GEOSINTETICI (GEOTESSILI, GEOGRIGLIE, GEOCOMPOSITI E BARRIERA IMPERMEABILE).....</i>	<i>53</i>
<i>ART. 28</i>	<i>SALPAMENTI E RICOLLOCAMENTI IN OPERA</i>	<i>54</i>
<i>ART. 29</i>	<i>SCAVI DI SBANCAMENTO, MOVIMENTAZIONI E RINTERRI</i>	<i>55</i>
<i>ART. 30</i>	<i>CONSOLIDAMENTO TERRENO DI FONDAZIONE - VIBROSOSTITUZIONE.....</i>	<i>56</i>
<i>ART. 31</i>	<i>ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO ARMATO.....</i>	<i>56</i>
ART. 32	OPERE DI MITIGAZIONE /COMPENSAZIONE AMBIENTALE	58
CAPITOLO 3	NORME DA OSSERVARE IN CORSO D'OPERA	60
<i>ART. 33</i>	<i>ORDINE DI ESECUZIONE DEI LAVORI</i>	<i>60</i>
<i>ART. 34</i>	<i>INDAGINI E PROVE.....</i>	<i>60</i>
<i>ART. 35</i>	<i>RILIEVI TOPO-BATIMETRICI DI PRIMA E SECONDA PIANTA.....</i>	<i>60</i>
<i>ART. 36</i>	<i>TRACCIAMENTO DELLE OPERE.....</i>	<i>61</i>
<i>ART. 37</i>	<i>PROVE SUI MATERIALI</i>	<i>61</i>
<i>ART. 38</i>	<i>OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE</i>	<i>62</i>
<i>ART. 39</i>	<i>OPERE PROVVISORIALI.....</i>	<i>62</i>
<i>ART. 40</i>	<i>LAVORI NON PREVISTI</i>	<i>62</i>
<i>ART. 41</i>	<i>NOLEGGI</i>	<i>62</i>
<i>ART. 42</i>	<i>DANNI DI FORZA MAGGIORE.....</i>	<i>63</i>
<i>ART. 43</i>	<i>MEZZI D'OPERA</i>	<i>63</i>

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

<i>ART. 44</i>	<i>SEGNALAMENTI.....</i>	<i>63</i>
<i>ART. 45</i>	<i>PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE.....</i>	<i>63</i>
<i>ART. 46</i>	<i>CUSTODIA DEL CANTIERE</i>	<i>64</i>

CAPITOLO 4 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE 65

<i>ART. 47</i>	<i>NORME GENERALI</i>	<i>65</i>
<i>ART. 48</i>	<i>OBBLIGHI ED ONERI COMPRESI E COMPENSATI CON I PREZZI DI APPALTO 65</i>	
<i>ART. 49</i>	<i>NUMERAZIONE E TARATURA DEI MEZZI DI TRASPORTO</i>	<i>66</i>
<i>ART. 50</i>	<i>PESATURA DEI MATERIALI E LORO REGISTRAZIONE.....</i>	<i>66</i>
<i>ART. 51</i>	<i>DEFINIZIONE DELLE QUANTITA' MEDIANTE RILIEVO TOPO-BATIMETRICO DI PRIMA E SECONDA PIANTA.....</i>	<i>67</i>
<i>ART. 52</i>	<i>LAVORI EVENTUALMENTE NON PREVISTI.....</i>	<i>67</i>
<i>ART. 53</i>	<i>PRINCIPALI OPERE DA VALUTARE A MISURA.....</i>	<i>68</i>
<i>Art. 53.1</i>	<i>DRAGAGGI</i>	<i>68</i>
	<i>DRAGAGGIO MECCANICO CON BENNA MORDENTE</i>	<i>68</i>
	<i>DRAGAGGIO MECCANICO CON MEZZO ASPIRANTE-REFLUENTE</i>	<i>68</i>
<i>Art. 53.2</i>	<i>BONIFICA BELLICA PREVENTIVA AI DRAGAGGI.....</i>	<i>69</i>
<i>Art. 53.3</i>	<i>TRASFERIMENTO DI MATERIALE DRAGATO TRA VASCHE</i>	<i>69</i>
<i>Art. 53.4</i>	<i>GEOTESSILE PER IMPERMEABILIZZAZIONE TEMPORANEA</i>	<i>69</i>
<i>ART. 54</i>	<i>PRINCIPALI OPERE DA VALUTARE A CORPO.....</i>	<i>70</i>
<i>Art. 54.1</i>	<i>ONERI DI CONFERIMENTO A DISCARICA.....</i>	<i>70</i>
<i>Art. 54.2</i>	<i>BONIFICA BELLICA PREVENTIVA ALLE OPERE A MARE.....</i>	<i>70</i>
<i>Art. 54.3</i>	<i>MASSI NATURALI.....</i>	<i>70</i>
<i>Art. 54.4</i>	<i>MASSI ARTIFICIALI</i>	<i>70</i>
<i>Art. 54.5</i>	<i>SPIANAMENTO SCANNI DI IMBASAMENTO.....</i>	<i>71</i>
<i>Art. 54.6</i>	<i>SCANNI DI IMBASAMENTO</i>	<i>71</i>

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

<i>Art. 54.7</i>	<i>CORONAMENTO/MURO PARAONDE</i>	71
<i>Art. 54.8</i>	<i>VIBROSOSTITUZIONE</i>	72
<i>Art. 54.9</i>	<i>RIEMPIMENTI E RINFIANCHI</i>	72
<i>Art. 54.10</i>	<i>GEOGRIGLIA, GEOTESSILE, GEOCOMPOSITO, GEOMEMBRANA</i>	72
<i>Art. 54.11</i>	<i>FORNIURA E POSA IN OPERA DI ACCIAIO PER CALCESTRUZZO</i>	72
<i>Art. 54.12</i>	<i>SCAVI, SMONTAGGI, DEMOLIZIONI SALPAMENTI E RICOLLOCAMENTO MASSI</i>	72
<i>Art. 54.13</i>	<i>SBANCAMENTI SCAVI E RINTERRI</i>	73
<i>Art. 54.14</i>	<i>SMONTAGGI E RIMOZIONI</i>	73

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Capitolo 1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI

Art. 1 CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché abbiano le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, rispondano alla specifica normativa del presente Capitolato Speciale d'Appalto e delle prescrizioni degli artt. 15, 16 e 17 del Capitolato Generale approvato con il D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145; tutti i materiali devono essere riconosciuti, ad insindacabile giudizio della Stazione Appaltante, della migliore qualità e devono rispondere ai requisiti appresso indicati. Il controllo in accettazione sarà eseguito dalla Direzione Lavori. Tuttavia resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte ed a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Stazione Appaltante.

Art. 2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER LA FORMAZIONE DEI CALCESTRUZZI

Riferimenti normativi da osservare:

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018;
- UNI EN 2016:2016– Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica
- Circolare Min. LL.PP. 31 luglio 1979, n. 19581 – Legge 5/11/1971 n. 1086, art. 7 Collaudo statico In particolare, in merito ai requisiti di base per i materiali componenti il calcestruzzo valgono le prescrizioni di seguito riportate.
- UNI 11417-1:2012 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive
- UNI 11417-2:2014 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2: Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice

Acqua d'impasto

Riferimento normativo da osservare:

- UNI EN 1008 - Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo.
- UNI EN ISO 7027 - Qualità dell'acqua - Determinazione della torbidità

La qualità dell'acqua d'impasto per la produzione del calcestruzzo può influenzare il tempo di presa, lo sviluppo della resistenza del calcestruzzo e la protezione dell'armatura contro la corrosione. L'acqua per gli impasti ed il lavaggio degli inerti dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri e/o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate. L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli aggregati. Il contenuto d'acqua efficace, da utilizzare nella valutazione del rapporto acqua/cemento dei conglomerati, sarà definito (UNI EN 206) come il contenuto totale di acqua nella miscela depurato dell'acqua di assorbimento degli aggregati, ossia, del quantitativo d'acqua necessario per portare gli aggregati dalla condizione di completo esitamento a quella di s.a.s. (saturo a superficie asciutta) definita come nella Norma UNI EN 1097-6.

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Nello specifico si precisano di seguito i calcestruzzi per la formazione di:

- MASSI CORONAMENTO
- o Classe di resistenza meccanica C35/45
- o Classe di consistenza S4
- o Classe di esposizione XS2

Requisiti dell'acqua di impasto

L'acqua per la produzione del calcestruzzo deve conformarsi ai seguenti requisiti:

1. valutazione preliminare: L'acqua della rete potabile è presunta conforme ai requisiti richiesti. Per la valutazione preliminare, l'acqua deve essere esaminata in conformità con i procedimenti di prova riportati nel seguente prospetto:

		Requisito
1	Oli e grassi	Solo tracce visibili.
2	Detergenti	Qualsiasi formazione di schiuma dovrebbe sparire entro 2 min.
3	Colore	Acqua di qualsiasi origine eccetto quella classificata come acqua di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo. Il colore deve essere valutato qualitativamente come giallo pallido o più pallido.
4	Sostanza in sospensione	Acqua di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo Acqua proveniente da altre fonti: sedimento massimo, 4 ml.
5	Odore	Acqua di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo. Nessun odore tranne quello ammesso per l'acqua potabile e un leggero odore di cemento e, laddove nell'acqua siano presenti scorie di altoforno, un leggero odore di idrogeno solforato. Acqua proveniente da altre fonti. Nessun odore, tranne quello consentito per l'acqua potabile. Nessun odore di idrogeno solforato dopo l'aggiunta di acido cloridrico.
6	Acidi	pH<4
7	Sostanza umica	Il colore deve essere valutato qualitativamente come marrone giallastro o più pallido dopo l'aggiunta di NaOH.

Proprietà chimiche

Si riportano di seguito i contenuti massimi delle sostanze nell'acqua di impasto:

· Cloruri: Il contenuto di cloruri nell'acqua, sottoposta a prova in conformità a quanto riportato nei paragrafi successivi ed espresso come Cl⁻, non deve superare i livelli riportati nel prospetto di seguito riportato, salvo poter dimostrare che il contenuto di cloruro nel calcestruzzo non superi il valore massimo per la classe specificata scelta in 5.2.7 della EN 206-1:2000.

Uso finale	Contenuto massimo di cloruro in mg/l
Calcestruzzo precompresso o malta per iniezione	500
Calcestruzzo armato o con elementi metallici inglobati	1000
Calcestruzzo senza armatura o elementi metallici inglobati	4500

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

- Solfati: Il contenuto di solfati nell'acqua, sottoposta a prova in conformità a quanto riportato nei paragrafi successivi ed espresso come SO_4^{2-} , non deve superare 2000 mg/l.
- Alkali: Non possono essere impiegati aggregati alcali-reattivi. Il contenuto di sodio equivalente nell'acqua non deve generalmente superare 1500 mg/l. Se si supera questo limite, l'acqua può essere utilizzata solo se si può dimostrare che sono stati presi provvedimenti atti a prevenire reazioni deleterie alcali-silice.
- Sostanze dannose: Innanzi tutto possono essere eseguite prove qualitative per gli zuccheri, i fosfati, i nitrati, il piombo e lo zinco. Se le prove qualitative indicano un risultato positivo, si deve sia determinare la quantità della sostanza in questione, sia effettuare prove relative al tempo di presa e alla resistenza alla compressione. Se si sceglie l'analisi chimica, l'acqua deve essere conforme ai limiti riportati nel prospetto sottostante:

Sostanza	Contenuto massimo (mg/l)
Zuccheri	100
Fosfati, espressi come P_2O_5	100
Nitrati, espressi come NO_3^-	500
Piombo, espresso come Pb^{2+}	100
Zinco, espresso come Zn^{2+}	100

Tempo di presa e resistenza

Quando sottoposto a prova in conformità a quanto riportato nei paragrafi successivi, il tempo iniziale di presa ottenuto su provini confezionati con l'acqua in esame non deve essere minore di 1 h e non essere maggiore del 25% rispetto al tempo iniziale di presa ottenuto su provini confezionati con acqua distillata o deionizzata. Il tempo finale di presa non deve essere maggiore di 12 h e non deve essere maggiore del 25% rispetto al tempo finale di presa ottenuto su provini confezionati con acqua distillata o deionizzata. La resistenza media alla compressione dopo 7 giorni, dei provini di calcestruzzo o di malta, confezionati con l'acqua in esame, deve essere almeno del 90% della resistenza media alla compressione dei corrispondenti provini confezionati con acqua distillata o deionizzata.

Campionamento dell'acqua di impasto

Deve essere prelevato un campione d'acqua non minore di 5 l. Il campione deve essere correttamente identificato e rappresentativo dell'acqua da utilizzare, dando la dovuta importanza ai possibili effetti delle fluttuazioni stagionali. Il campione deve essere conservato in un contenitore pulito e sigillato. Il contenitore, prima di essere riempito con il campione d'acqua in base alla sua capacità, deve essere sciacquato con acqua proveniente dalla fonte d'origine. L'acqua deve essere sottoposta a prova entro 2 settimane dal campionamento.

Prove sull'acqua di impasto

· Prova di valutazione preliminare: un piccolo sottocampione deve essere valutato non appena possibile dopo il campionamento per la rilevazione di oli e grassi, detergenti, colore, sostanza in sospensione, odore e sostanza umica. Agitare il campione per riportare in sospensione qualunque sostanza che possa essersi depositata. Versare 80 ml di campione in un cilindro di misurazione da 100 ml. Sigillare con un tappo idoneo e scuotere il cilindro vigorosamente per 30 s. Annusare il campione per rilevare odori diversi da quelli dell'acqua pulita. Se si è in dubbio circa l'odore, sottoporre a prova l'acqua per stabilire il suo livello di odore in conformità con i regolamenti nazionali relativi all'acqua potabile. Il livello di odore dell'acqua deve essere minore del livello massimo accettato per l'acqua potabile. Osservare l'eventuale presenza di schiuma in superficie. Collocare il cilindro in un luogo privo di vibrazioni e lasciare a riposo per 30 min. Dopo 2 min controllare la persistenza di schiuma e tracce di eventuali oli o grassi. Al termine dei 30 min, osservare il volume apparente dei solidi depositati e il colore dell'acqua. Misurare il pH utilizzando una cartina indicatrice o un pHmetro. Aggiungere quindi 0,5 ml di acido cloridrico, poi miscelare e annusare o saggiare la presenza di idrogeno solforato.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
--	---	---

- Prova per la sostanza umica: introdurre 5 ml del campione in una provetta. Portare a una temperatura tra 15 °C e 25 °C lasciandola al chiuso. Aggiungere 5 ml di soluzione di idrossido di sodio al 3%, scuotere e lasciare riposare per 1 h. Osservare il colore.
 - Prove chimiche: i seguenti metodi di prova descrivono i procedimenti di riferimento per le prove chimiche menzionate. Se si utilizzano altri metodi, è necessario dimostrare che i risultati sono equivalenti a quelli indicati dai metodi di riferimento. In caso di controversia, devono essere utilizzati solo i procedimenti di riferimento.
Cloruri Estratti compatibili con la EN 196-21.
Solfati Estratti compatibili con la EN 196-2.
Alcali Estratti compatibili con la EN 196-21.
Zuccheri In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo.
Fosfati In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo.
Nitrati ISO 7890-1.
Piombo In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo.
Zinco In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo.
 - Prove sul tempo di presa e sulla resistenza: devono essere applicati i seguenti metodi di prova:
Tempo di presa della pasta EN 196-3
Resistenza dei prismi di malta EN 196-1
Confezione di provini di calcestruzzo EN 12390-2 :2009 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
Prove sui provini di calcestruzzo EN 12390-3 :2009 Prove sul calcestruzzo indurito – Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini.
Per le prove di resistenza, devono essere confezionati tre provini di calcestruzzo o di malta utilizzando l'acqua in esame e sottoporli a prova. I risultati di prova devono essere confrontati con i risultati delle prove eseguite su provini simili confezionati utilizzando acqua distillata o deionizzata.
Frequenza delle prove sull' acqua di impasto
Si applicano le seguenti frequenze per le prove sull'acqua:
 - Acqua potabile: nessuna prova.
 - Acqua di origine sotterranea, acqua naturale di superficie e acque reflue industriali: sottoporre a prova prima del primo impiego e successivamente su base mensile fino a stabilire un chiaro quadro della fluttuazione della composizione dell'acqua. Successivamente, si può adottare una frequenza minore.
 - Acqua marina o salmastra: è fatto assoluto divieto di utilizzare acqua marina come acqua di impasto.
- Valutazione di conformità delle prove**
I requisiti riportati nella norma UNI EN 1008 sono espressi come valori assoluti. Per la conformità, l'acqua l'impasto deve soddisfare i requisiti riportati nei paragrafi precedenti.

Resoconto di prova

Il resoconto di prova deve contenere le informazioni seguenti:

- a) descrizione del tipo e origine dell'acqua;
- b) luogo del campionamento;
- c) data e ora del campionamento;
- d) nome del laboratorio e del responsabile della prova;
- e) data delle prove;
- f) risultati di prova e confronto con i requisiti della norma UNI EN 1008.

Leganti idraulici

Riferimento normativo da osservare:

– "Norme per l'accettazione dei leganti idraulici" di cui alla legge 26/5/1965 n° 595 e successive modificazioni e integrazioni.

In base alla normativa sopracitata, i leganti idraulici si distinguono in cementi (di cui all'art. 1 lettera A, B, C della legge 595/1965) ed agglomerati cementizi e calci idrauliche (di cui all'art. 1 lettera D ed E della Legge 595/1965).

Cementi

Riferimenti normativi da osservare:

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
--	---	---

- D.M. 3/6/1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n°180 del 17/7/1968);
- D.M. 20/11/1984 "Modificazione al D.M. 3/6/1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n°353 del 27/ 12/1984);
- Avviso di rettifica al D.M. 20/11/1984 (G.U. n°26 del 31/1/1985);
- D.I. 9/3/1988 n° 126 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi";
- UNI EN 197-1 – Cemento – composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
- UNI EN 197-2 – Cemento – Valutazione e verifica della costanza della prestazione.
- UNI 9156 – Cementi resistenti ai solfati. Classificazioni e composizione.
- UNI 9606 – Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.
- UNI 10595:1997 – Cementi resistenti ai solfati e al dilavamento. Determinazione della classe di resistenza.

Metodo chimico di prova

Per i manufatti strutturali potranno essere impiegati unicamente i cementi elencati nella norma UNI 197- 1:2007 (Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni) che soddisfino i requisiti di accettazione previsti nella Legge 26/5/1965 n°595, con esclusione del cemento alluminoso e dei cementi per sbarramenti di ritenuta. Essendo l'ambiente chimicamente aggressivo, i cementi dovranno offrire resistenza ai solfati e al dilavamento secondo quanto previsto dalle norme UNI 9156, UNI 9606 ed UNI 10595:1997.

Il cemento dovrà provenire da impianti di produzione in grado di garantire continuità e la costanza della qualità della fornitura del tipo di cemento richiesto. I cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati secondo quanto previsto nella Norma UNI ENV 197-1a per quanto applicabile, nel D.M. 126 del 9/3/88. Su richiesta del Direttore dei Lavori l'Impresa dovrà consegnare copia delle bolle di accompagnamento di tutte le singole forniture di cemento approvvigionate all'impianto. I requisiti meccanici, chimici e fisici del cemento dovranno essere controllati dall'Impresa per mezzo di prelievi, in contraddittorio con il fornitore, effettuati dalle autocisterne presso l'impianto di confezionamento, durante qualificazione e in corso d'opera, secondo le modalità e le cadenze prescritte nella tabella seguente e in conformità a quanto previsto al punto 9.3.2. della Norma UNI-ENV 197-1.

Caratteristiche	Prova	Frequenza delle prove
Fisico-chimico meccaniche	Legge 595/65 DM 13/9/1993	Alla qualificazione - A ogni cambio di fornitore - Ogni 500 t in corso d'opera (*)
Contenuto di C ₃ A e di (C ₄ AF+2C ₃ A)	Determinazione secondo <i>UNI 10595:1997</i> o con analisi quantitativa diffrattometrica ai raggi X (QRxD)	
(*) Ogni 5.000 t se per ciascun cemento utilizzato l'Impresa consegnerà mensilmente al Direttore dei Lavori un certificato del cementificio che riporti il valore		

Copia di tutti i certificati di prova dovrà essere consegnata al Direttore dei Lavori. Il cemento sarà normalmente del tipo pozzolanico e d'alto forno con le resistenze meccaniche indicate negli elaborati di progetto; in linea di principio sarà da preferire l'utilizzo di cemento pozzolanico, del tipo CEM IV 32.5 R ARS. Qualora vi fossero difficoltà nell'approvvigionamento di questi tipo di cemento, l'utilizzo di un diverso tipo dovrà essere concordato con la D.L., previa la presentazione da parte dell'Impresa di una relazione riguardante la conformità del diverso tipo di cemento proposto nei riguardi della curabilità del conglomerato. La quantità minima di cemento utilizzato per i calcestruzzi strutturali sarà di 360 kg/m3. Non è permesso mescolare tra loro diversi tipi di cemento e per ciascuna struttura si dovrà impiegare un unico tipo di cemento. Ogni partita di cemento sarà accompagnata dalla bolla di consegna con l'indicazione del tipo di cemento fornito fatta salva la libertà della D.L. di decidere eventuali prelievi ed effettuare controlli.

Agglomerati cementizi e calci idrauliche

Riferimenti normativi da osservare:

- D.M. 31/8/1972 che approva le "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" (G.U. n°287 del 6/11/1972).

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

- D.M. 3/6/1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n°180 del 17/7/1968);
 - UNI EN 197-1 – Cemento – composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
 - UNI EN 197-2 – Cemento – Valutazione e verifica della costanza della prestazione.
- I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso, in perfetto stato di conservazione. Il cemento da impiegare sarà di tipo pozzolanico (CEM IVA) delle classi normali (R 325) e ad alta resistenza (R 425). Il cemento dovrà corrispondere alle norme vigenti ed in particolare a quanto previsto dal D.M. 3 giugno 1968 e dalle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2. Il cemento in sacchi sarà depositato in magazzini asciutti e protetti, in modo da differenziare ogni spedizione giunta al cantiere. Il cemento sfuso sarà fornito ai silos degli impianti ad una temperatura non superiore a 65°C e si dovrà evitare un lungo periodo di stoccaggio. Il cemento dovrà essere usato nello stesso ordine col quale arriva, per evitare lunghi immagazzinamenti.

Aggregati ordinari per la realizzazione di conglomerati cementizi

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 12620 – Aggregati per calcestruzzo;
- UNI 8520-1 – Aggregati per calcestruzzo – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 – Parte 1: Designazione e criteri di conformità;
- UNI 8520-2 – Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 – Requisiti;
- UNI 8520-8 – Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.
- UNI 8520-22 – Aggregati per confezioni di calcestruzzi - Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali;
- UNI EN 13242 – Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade;

Per tutti i tipi di conglomerato cementizio dovranno essere esclusivamente impiegati gli aggregati della categoria A di cui alla norma UNI 8520 parte 2°, aventi caratteristiche nei limiti di accettazione previsti nella Norma medesima. Gli aggregati da utilizzare nel confezionamento dei calcestruzzi dovranno essere dotati di marchio CE ai sensi della norma UNI EN 12620 e nel rispetto dei limiti previsti dalla UNI 85202 per un aggregato di Categoria A. In particolare dovrà essere certificata la rispondenza a tutte le prescrizioni relative alle caratteristiche fondamentali (prospetto 1 della UNI 8520-2). Inoltre, dovrà essere certificata la corrispondenza degli aggregati da utilizzare alle seguenti caratteristiche aggiuntive prospetto 2 della UNI 8520-2):

- potenziale reattività degli alcali;
- contenuto di contaminanti leggeri;
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo, ovvero, degradabilità mediante soluzione solfatica;
- resistenza alla frammentazione.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla verifica della potenziale reattività agli alcali degli aggregati. Gli aggregati dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla o sostanze organiche; non dovranno contenere i minerali pericolosi: pirite, marcasite, pirrotina, gesso o solfati solubili. A cura della D.L. ed a spese dell'impresa dovrà essere accertata, mediante esame mineralogico presso un Laboratorio ufficiale, l'assenza dei minerali indesiderati suddetti e di forme di silice reattiva verso gli alcali del cemento (opale, calcedonio, tridimite, cristobalite, quarzo cristallino, in stato di alterazione o tensione, selce, vetri vulcanici, ossidiane,...), per ciascuna delle cave di provenienza dei materiali. Copia della relativa documentazione dovrà essere custodita dalla D.L. e dall'Impresa.

Gli aggregati che all'analisi petrografia avranno evidenziato la presenza di minerali potenzialmente reattivi con gli alcali, potranno essere utilizzati solo se risulterà superata la prova di espansione su prismi di malta a lungo termine (UNI 8520-22 p.to 8). Non è ammesso l'utilizzo di aggregati contenenti minerali potenzialmente reattivi che abbiano superato la prova accelerata nemmeno se l'espansione misurata in seguito a tale prova sarà risultata <0.10%.

Le certificazioni relative alle analisi sopra indicate faranno parte di un dossier di prequalifica delle miscele che l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori con congruo anticipo rispetto all'inizio dei getti. La documentazione relativa alla certificazione degli aggregati dovrà essere mantenuta aggiornata, per tutto l'arco di durata dei lavori, sulla base delle frequenze indicate dalla UNI EN 12620 ai citati prospetti H.1, H.2 e H.3 ed esibita alla Direzione Lavori ad ogni richiesta. Fa eccezione a quanto sopra riportato il controllo dei cloruri per aggregati di provenienza non marina che, in deroga a quanto disposto al prospetto H2 della citata norma, dovrà

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

essere eseguito con frequenza mensile su prelievi eseguiti direttamente dalle tramogge o dagli eventuali cumuli di stoccaggio presso l'impianto di betonaggio. La curva granulometrica risultante dovrà essere costantemente compresa nel fuso granulometrico utilizzato in fase di qualifica della miscela approvato dalla Direzione Lavori e dovrà essere verificata con cadenza secondo la normativa vigente. Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'essudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio.

All'impianto di betonaggio gli aggregati dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature. La dimensione massima (D_{max}) dell'aggregato sarà quella indicata, per ciascun tipo di miscela, nel presente capitolato e, comunque, rispettosa delle seguenti condizioni:

- minore di 1/5 della dimensione minima delle strutture;
- minore della spaziatura minima tra le barre di armatura, diminuita di 5 mm;
- minore dello spessore del copriferro, diminuito di 5mm.

Nella tabella sottostante sono riepilogate le caratteristiche minime che devono essere possedute dagli aggregati con riferimento, ove possibile, alle definizioni e alle classificazioni contenute nella UNI EN 2620.

Vengono, infine, indicate le normative di riferimento da utilizzare per l'esecuzione delle prove.

Caratteristiche	Prove	Norme	Limiti (UNI 8520/2) o Categoria (UNI EN 12620)
Contenuto di minerali nocivi	Analisi petrografica	UNI EN 932-3	Gesso e anidride $\leq 0.5\%$; Minerali alcali-reattivi: assenti; Miche e scisti cristallini $\leq 1.0\%$
Granulometria	Analisi granulometrica	UNI EN 933-1	Vedi UNI 8520/22
Gelività degli aggregati	Resistenza ai cicli di gelo-disgelo	UNI EN 1367-1	F4 dopo 10 cicli
	Degradabilità mediante soluzioni solfatiche	UNI EN 1367-2	MS20 dopo 5 cicli
Resistenza all'abrasione	Los Angeles	UNI EN 1097-2 p.to 5	LA30
Presenza di gesso e solfati solubili	Contenuto di solfati solubili in acido	UNI EN 1744-1 p.to 12	AS0.2
Contenuto di fini	Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	ES ≥ 80
Qualità dei fini	Valore di blu	UNI EN 933-9	MB $\leq 0.6\%$ cm ³ /g di fini
Contenuto di sostanza umica negli aggregati fini	Determinazione colorimetrica	UNI EN 1744-1	Colore della soluzione più chiaro dello standard di riferimento
Reattività agli alcali	Prova di espansione a lungo termine	UNI 8520/22 p.to 8	Espansione: < 0.005% a 3 mesi < 0.10% a 6 mesi
Presenza di cloruri solubili	Analisi chimica	UNI EN 1744-1 p.to 12	Cl ⁻ $\leq 0,03\%$
Coefficiente di forma	Determinazione dell'indice di forma	UNI EN 933-4	SI20 ($D_{max} \leq 32\text{mm}$) SI40 ($D_{max} \geq 32\text{mm}$)
Densità e compattazione degli aggregati	Misura della massa volumica e assorbimento dell'acqua	UNI EN 1097-6	MV > 2500kg/m ³ Ass < 5% (<1% per aggregati grossi)

Infine, gli aggregati dovranno assicurare, per ogni tipo di impasto, le più elevate caratteristiche di resistenza meccanica e di durabilità, ferme restando quelle minime contemplate negli elaborati progettuali.

In qualsiasi momento i materiali non rispondenti ai requisiti prescritti verranno rifiutati dalla D.L. e dovranno essere allontanati dal cantiere. Il sistema di stoccaggio degli inerti dovrà essere tale da evitarne in modo assoluto ogni possibilità di mescolamento.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

Additivi

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 480-8 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - additivi per calcestruzzo - metodi di prova
 - UNI EN 480-10 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - additivi per calcestruzzo
 - UNI EN 934-2:2012 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
 - UNI 7119 – Determinazione del cloro
 - UNI 7120 – Determinazione dei tempi di inizio e fine presa delle paste cementizie contenenti additivi antigelo
- L'impresa dovrà impiegare additivi garantiti dai produttori per qualità e costanza di effetto e di concentrazione. L'impresa dovrà impiegare additivi dotati di marcatura CE ai sensi della norma UNI EN 934-2 :2009. Le caratteristiche degli additivi dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica dei conglomerati cementizi.

Nel caso di uso contemporaneo di più additivi l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori la prova della loro compatibilità.

In ogni caso l'Impresa deve presentare uno studio da cui risultino le ragioni dell'uso, il fine cui si tende, il tipo di additivo da impiegare, le sue proprietà caratteristiche ed i risultati di prove sperimentali eseguite secondo le norme vigenti, con particolare riferimento agli effetti dell'uso dell'additivo medesimo sulla resistenza e durabilità del conglomerato.

Additivi fluidificanti, superfluidificanti e iperfluidificanti

Allo scopo di realizzare conglomerati cementizi impermeabili e durevoli a basso rapporto a/c ed elevata lavorabilità si può fare uso di additivi fluidificanti e superfluidificanti conformi alla UNI EN 934-2 prospetti 1, 2, 3.1, 3.2. A seconda delle condizioni ambientali e dei tempi di trasporto e lavorazione, potranno essere impiegati anche additivi del tipo ad azione mista fluidificante – ritardante conformi ai requisiti di cui ai prospetti 1, 10, 11.1, 11.2 della norma UNI EN 934-2 e fluidificante - accelerante. Gli additivi non dovranno contenere cloruri in quantità superiore a quella ammessa dal prospetto 1 della UNI EN 934-2; il loro dosaggio dovrà essere definito in fase di qualifica dei conglomerati cementizi sulla base delle indicazioni del fornitore. Per conglomerati cementizi che debbono avere particolari requisiti di resistenza e durabilità dovranno essere impiegati additivi iperfluidificanti (caratterizzati da una riduzione d'acqua di almeno il 30%).

Additivi ritardanti e acceleranti

Gli additivi ritardanti riducono la velocità iniziale delle reazioni tra il legante e l'acqua aumentando il tempo necessario ai conglomerati cementizi per passare dallo stato plastico a quello rigido, senza influenzare lo sviluppo successivo delle resistenze meccaniche.

Gli additivi acceleranti aumentano la velocità delle reazioni tra il legante e l'acqua e conseguentemente lo sviluppo delle resistenze dei conglomerati cementizi senza pregiudicare la resistenza finale degli impasti. I tipi ed i dosaggi impiegati dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Additivi antigelo

Gli additivi antigelo abbassano il punto di congelamento dell'acqua d'impasto ed accelerano alle basse temperature i processi di presa ed indurimento dei conglomerati cementizi. Dovranno essere impiegati soltanto su disposizione della Direzione Lavori, che dovrà approvarne preventivamente tipo e dosaggio.

Additivi aeranti

In caso di conglomerati cementizi per la realizzazione di opere sottoposte a cicli di gelo e disgelo dovranno essere utilizzati specifici additivi aeranti al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni di cui ai successivi punti relativi al contenuto di aria occlusa.

Additivi antievaporanti

Eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norme UNI da 8656 a 8660. L'Impresa deve sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione; egli deve accertarsi, che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

lavorazioni (ad esempio con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

Additivi disarmanti

Come disarmanti è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti. Dovranno invece essere impiegati prodotti specifici, conformi alla Norma UNI 8866 parti 1 e 2 per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito.

Art. 3 REALIZZAZIONE DEI CALCESTRUZZI

Riferimenti normativi da osservare:

- “Linee guida sul calcestruzzo strutturale” della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici voto n. 316 del 19/11/96
- UNI EN 2016:2016– Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile
- UNI 8981-1 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Definizioni ed elenco delle azioni aggressive
- UNI 8981-2 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza ai solfati
- UNI 11417-1:2012 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive
- UNI 11417-2:2014 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2: Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica
- Circolare Min. LL.PP. 31 luglio 1979, n. 19581 – Legge 5/11/1971 n. 1086, art. 7 Collaudo statico Per la confezione dei calcestruzzi si fa riferimento al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le Costruzioni” ed alla Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018 . Si fa inoltre riferimento alla normativa UNI EN 2016:2016– Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civil e alla norma UNI 8981/87, Parti 1-8, che riguardano la durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo, in particolare in ambiente marino. Oltre alla osservanza delle predette disposizioni e di ogni altra che in proposito dovesse essere emanata a modifica e/o integrazione di quanto indicato nel citato D.M. l’Impresa dovrà attenersi alle specifiche normative via via richiamate nel presente articolo relativamente all’accettazione degli inerti, del cemento e degli acciai, al prelievo dei campioni, alla esecuzione delle prove sugli stessi, ecc.

Qualifica dei calcestruzzi in laboratorio ed all’impianto

L’Impresa è tenuta all’osservanza della Legge 5/11/1971 n. 1086 “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica” nonché delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018. L’Impresa, sulla scorta delle prescrizioni contenute nei progetti esecutivi delle opere in conglomerato cementizio semplice o armato (normale e precompresso), relativamente a caratteristiche e prestazioni dei conglomerati cementizi stessi, avuto particolare riferimento a:

- resistenza caratteristica a compressione Rck (UNI EN 206);
- durabilità delle opere
- diametro massimo dell’aggregato (UNI 8520);
- tipi di cemento e dosaggi minimi ammessi (UNI EN 206);
- resistenza a trazione per flessione secondo la norma UNI EN 12390-5:2019;
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo (UNI 7087);
- impermeabilità (USO DIS 7032);
- tempi di presa (UNI 7123)

dovrà a suo carico e onere qualificare in laboratorio i materiali e gli impasti in tempo utile prima dell’inizio dei lavori. A tale scopo l’Impresa è tenuta a far eseguire uno studio della composizione del calcestruzzo (mix design) su ciascuna miscela di cui sia previsto l’impiego. Tale studio si articolerà in due fasi comprendendo

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

una fase di qualifica delle miscele in laboratorio ed una di messa a punto delle miscele all'impianto di produzione.

L'Impresa, presenterà alla Direzione Lavori lo studio di composizione del conglomerato cementizio sulla base delle richieste contenute negli elaborati progettuali. Tale studio sarà eseguito presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e conterrà i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su ciascuna miscela di cui sia previsto l'impiego. Lo studio di composizione presentato non dovrà essere più vecchio di un anno. Per ognuna delle miscele proposte per l'impiego dovrà essere indicato almeno:

- il proporzionamento analitico di un metro cubo di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio di cemento;
- la quantità d'acqua utilizzata;
- il rapporto a/c (con aggregati in condizioni saturi a superficie asciutta);
- la granulometria ed il dosaggio di ciascuna frazione degli aggregati;
- i risultati delle prove di qualifica degli aggregati utilizzati;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi ed aggiunte;
- in caso di impiego di additivo aerante, il contenuto percentuale di aria inclusa nell'impasto fresco;
- classi di esposizione ambientale per le quali la miscela è durabile;
- la massa volumica del calcestruzzo fresco;
- la lavorabilità delle miscele;
- le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Potrà inoltre essere prevista la preparazione di provini per la determinazione di qualsiasi altra caratteristica del calcestruzzo richiesta dagli elaborati progettuali. La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti solamente dopo l'approvazione della documentazione relativa agli studi di qualifica delle miscele in laboratorio ed all'effettuazione, presso l'impianto di produzione, in contraddittorio con l'Impresa, di impasti di prova per la qualificazione della produzione di ciascuna miscela. La qualifica si intenderà positivamente superata quando:

- la resistenza caratteristica misurata sul calcestruzzo all'impianto di produzione risulti superiore a quella prevista per la miscela in prova;
- il valore dell'abbassamento al cono sia conforme alla classe di consistenza dichiarata;
- il rapporto a/c determinato secondo le modalità previste nella norma UNI EN 1008, non superiori di 0.04 quello dichiarato nella qualifica delle miscele in laboratorio;
- il valore della massa volumica del calcestruzzo fresco sia superiore al 97% di quello ottenuto nella qualifica delle miscele in laboratorio.

Nel caso sia previsto il pompaggio delle miscele, gli impasti prodotti dovranno possedere idonee proprietà reologiche, di modo che il getto avvenga mantenendo il valore prestabilito del rapporto a/c. L'approvazione delle miscele da parte della Direzione Lavori non libera in alcun modo l'Impresa dalle sue responsabilità in base alle norme vigenti. La qualifica delle miscele dovrà essere ripetuta, con le medesime modalità, ogni qualvolta verranno a modificarsi sensibilmente le caratteristiche fisico-chimiche dei costituenti del calcestruzzo o le modalità di confezionamento. Caratteristiche dei materiali e composizione degli impasti, definite in sede di qualifica, non possono essere modificati in corso d'opera salvo autorizzazione scritta della Direzione Lavori. Qualora l'Impresa impieghi conglomerato cementizio preconfezionato pronto all'uso, per il quale si richiama la Norma UNI EN 206, le prescrizioni sulla qualificazione dei materiali, la composizione degli impasti e le modalità di prova, dovranno essere comunque rispettate. Si puntualizza che per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio dovrà essere impiegato esclusivamente "conglomerato cementizio a prestazione garantita" secondo la Norma UNI EN 206. In nessun caso verrà ammesso l'impiego di "conglomerato cementizio a composizione richiesta" secondo la stessa Norma.

Materiali impiegati

Salvo differenti indicazioni riportate negli elaborati progettuali, per il confezionamento dei conglomerati cementizi è previsto e consentito l'utilizzo dei materiali aventi le caratteristiche indicate dal presente Capitolato. Il dosaggio, il tipo e la classe di cemento da utilizzare, saranno stabiliti nella fase di qualificazione delle miscele. Nella scelta si dovrà tenere conto oltre che della resistenza richiesta, del suo sviluppo nel tempo, e delle esigenze legate alla durabilità (classe di esposizione ambientale), anche della velocità di sviluppo della resistenza, e del calore di idratazione. In ogni caso il dosaggio di cemento non potrà mai scendere al di sotto dei 280 kg/m³. L'assortimento granulometrico delle miscele dovrà essere realizzato impiegando almeno tre classi granulometriche diverse. La granulometria dell'aggregato combinato sarà progettata e messa a punto nella

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

fase di qualifica delle miscele e dovrà garantire il raggiungimento delle prestazioni richieste sia allo stato fresco che indurito. La curva granulometrica scelta per ciascuna miscela dovrà essere comunicata prima dell'inizio dei getti alla Direzione Lavori che provvederà a verificarne la costanza. La massima dimensione nominale degli aggregati dovrà essere indicata negli elaborati di progetto, nel rispetto delle indicazioni riportate al punto 5.4 della Norma UNI EN 206:2016 e delle vigenti disposizioni di legge. Il rapporto acqua-cemento (a/c) delle miscele sarà stabilito in modo da garantire la durabilità del calcestruzzo, il raggiungimento della resistenza richiesta dagli elaborati progettuali e di tutte le altre prestazioni richieste alle miscele, sia allo stato fresco che indurito. Nella determinazione del rapporto a/c occorre considerare gli aggregati nella condizione di saturazione a superficie asciutta. Pertanto bisognerà tenere conto dell'umidità degli aggregati al momento dell'impasto, sia essa in eccesso o in difetto rispetto alla condizione su menzionata, in base ai valori di assorbimento determinati in fase di qualificazione, secondo la Norma UNI 8520 parti 13a e 16a.

Prescrizioni e classe del conglomerato cementizio

Il calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice, armato e precompresso, deve essere del tipo detto "a resistenza garantita"; in ambiente marino deve sempre essere utilizzato cemento pozzolanicco; il rapporto in peso acqua-cemento dovrà assumere i valori di seguiti indicati, ovviamente tenendo conto anche del contenuto di acqua degli inerti all'atto del confezionamento del calcestruzzo ed impiegando cemento resistente ai solfati secondo quanto previsto nelle "Linee guida sul calcestruzzo strutturale" della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici voto n. 316 del 19/11/96.

Rapporto acqua/cemento

La quantità d'acqua totale da impiegare per il confezionamento dell'impasto dovrà essere calcolata tenendo conto dell'acqua libera contenuta negli aggregati. Si dovrà fare riferimento alla Norma UNI EN 1097-6:2008 per la condizione "satura a superficie asciutta", nella quale l'aggregato non assorbe né cede acqua all'impasto. Il rapporto acqua/cemento di ciascuna miscela dovrà essere controllato, anche in cantiere, almeno una volta ogni tre mesi o ogni 2.000 m3 di produzione, operando con l'avvertenza di sottrarre dal calcolo della quantità di acqua nel campione quella assorbita dagli aggregati. Il rapporto A/C non dovrà discostarsi di + 0.03 da quello verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

Copriferro

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto delle "Norme tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17.01.2018 e della Circolare LLPP n.617 del 02.02.2009 " Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le Costruzioni".

In particolare si richiama il paragrafo C.4.1.6.1.3 della Circolare LLPP n.617 del 02.02.2009 in merito al copriferro ed interferro che nel richiamare il paragrafo 4.1.6.1.3 delle "Norme tecniche per le Costruzioni" al fine della protezione delle armature dalla corrosione indica il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo secondo la tabella che si riporta di seguito Negli elaborati grafici di progetto è riportato il valore del copriferro da rispettare per ciascun elemento delle strutture.

C _{min}	C _o	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Classe di resistenza

Riferimenti normativi da osservare:

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

- UNI EN 12350-1:2019 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento
- UNI EN 12390-2:2019 – Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
- UNI EN 12390-1:2012 – Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme
- UNI EN 12390-3:2019 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018;

La classe di resistenza del calcestruzzo è definita dalla resistenza caratteristica a compressione misurata su cubi di 150mm di lato (R_{ck}) o cilindri di diametro 150 mm e altezza 300 mm (f_{ck}). Per la determinazione della resistenza a compressione si farà riferimento alle Norme UNI EN 12350-1:2019 UNI EN 12390-2:2019, UNI EN 12390-1:2012 , UNI EN 12390-3:2019 ed alle prescrizioni del Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le Costruzioni” e della Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018. Le resistenze caratteristiche dei calcestruzzi armati e precompressi non devono essere inferiori a quelle previste dalla Legge n°1086/1971 ed essere corrispondenti a quelle indicate dal progettista negli elaborati progettuali. Nella tabella sottostante sono riportate le classi di resistenza del calcestruzzo:

Classe di resistenza	f_{ck} (N/mm^2)	R_{ck} (N/mm^2)	Categoria del calcestruzzo
C8/10	8	10	non strutturale
C12/15	12	15	
C 16/20	16	20	ordinario
C20/25	20	25	
C25/30	25	30	
C30/37	30	37	
C35/45	35	45	
C40/50	40	50	
C45/55	45	55	

Negli elaborati grafici di progetto è riportato il valore della classe di resistenza da rispettare per ciascun elemento delle strutture.

In mancanza di specifiche indicazioni sulle resistenze caratteristiche dei calcestruzzi armati e precompressi negli elaborati progettuali, devono essere prese a riferimento le classi di resistenza indicate nelle tabelle nel paragrafo successivo in funzione della classe di esposizione ambientale.

Classe di esposizione ambientale

La classe di esposizione ambientale di ciascun elemento strutturale sarà di norma specificata negli elaborati progettuali secondo le indicazioni di riferimenti normativi sopra richiamati ed in particolare con riferimento alla Norma UNI EN 206:2016.

Tale norma al paragrafo 4.1 riporta le classi di esposizione riferite alle azioni dell'ambiente.

Le azioni dell'ambiente sono classificate come classi di esposizioni nel prospetto di seguito riportato:

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Classi di esposizione

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco		
X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Per calcestruzzo con armatura o inserti metallici: molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa
2 Corrosione indotta da carbonatazione		
Nel caso in cui il calcestruzzo contenente armature o inserti metallici sia esposto all'aria e all'umidità, l'esposizione sarà classificata nel modo seguente: Nota Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria moderata oppure elevata Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2
3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare		
Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserti metallici sia soggetto al contatto con acqua contenente cloruri, inclusi i sali antigelo, con origine diversa dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata come segue: Nota In riferimento alle condizioni di umidità vedere anche sezione 2 del presente prospetto.		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni Pavimentazioni di parcheggi
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare		
Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserti metallici sia soggetto al contatto con cloruri presenti nell'acqua di mare oppure con aria che trasporta sali derivanti dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata come segue:		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde oppure alla marea	Parti di strutture marine

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Classi di esposizione (Continua)

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione
5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza sali disgelanti		
Qualora il calcestruzzo bagnato sia esposto ad un attacco significativo dovuto a cicli di gelo/disgelo, l'esposizione sarà classificata come segue:		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e nebbia di agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza agente antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con agente antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente a nebbia contenente agenti antigelo e al gelo
6 Attacco chimico		
Qualora il calcestruzzo sia esposto all'attacco chimico che si verifica nel terreno naturale e nell'acqua del terreno avente caratteristiche definite nel prospetto 2, l'esposizione verrà classificata come è indicato di seguito. La classificazione dell'acqua di mare dipende dalla località geografica; perciò si dovrà applicare la classificazione valida nel luogo di impiego del calcestruzzo.		
Nota Può essere necessario uno studio speciale per stabilire le condizioni di esposizione da applicare quando si è: - al di fuori dei limiti del prospetto 2; - in presenza di altri aggressivi chimici; - in presenza di terreni o acque inquinati da sostanze chimiche; - in presenza della combinazione di elevata velocità dell'acqua e delle sostanze chimiche del prospetto 2.		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2	
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2	
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo il prospetto 2	

In relazione alla classe di esposizione prescritta negli elaborati progettuali, il calcestruzzo dovrà soddisfare ai seguenti requisiti:

Negli elaborati grafici di progetto è riportato il valore della classe di esposizione da rispettare per ciascun elemento delle strutture.

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento (kg/m ³)	Classe di resistenza
XC1	0.60	280	C25/30
XC2	0.60	280	C25/30
XC3	0.55	300	C30/37
XC4	0.50	320	C30/37

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento (kg/m ³)	Classe di resistenza
XD1	0.55	300	C30/37
XD2	0.50	320	C30/37
XD3	0.45	350	C35/45

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento (kg/m ³)	Classe di resistenza
XS1	0.50	300	C30/37
XS2	0.45	320	C35/45
XS3	0.40	370	C35/45

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento (kg/m ³)	Classe di resistenza
XF1	0.55	300	C30/37
XF2	0.50	320	C30/37
XF3	0.50	320	C30/37
XF4	0.45	340	C35/45

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento	Classe di resistenza*
XA1	0.55	300	C30/37
XA2	0.50	320	C30/37
XA3	0.40	370	C35/45

Classe di consistenza per la valutazione della lavorabilità

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 12350-2:2019 - Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 2: Prova di abbassamento al cono
- UNI EN 12350-5:2019 - Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di spandimento alla tavola a scosse

La lavorabilità è un indice delle proprietà e del comportamento del calcestruzzo nell'intervallo di tempo tra la produzione e la compattazione dell'impasto in sito nella cassaforma o tra la produzione e la finitura. La lavorabilità degli impasti è valutata attraverso misure di consistenza del calcestruzzo fresco. Per la misura della consistenza sarà impiegato di norma il metodo dell'abbassamento al cono (UNI EN 12350-2:2019).

Se previsto negli elaborati di progetto, potranno inoltre essere richieste prestazioni basate sulla misura della consistenza attraverso la prova di spandimento (UNI EN 12350-5:2019). I valori di riferimento per l'individuazione della classe di consistenza sono quelli indicati nelle tabelle sottostanti:

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Classe di consistenza	Abbassamento al cono (mm)	Denominazione corrente
S1	Da 10 a 40	Umida
S2	Da 50 a 90	Plastica
S3	Da 100 a 150	Semifluida
S4	Da 160 a 210	Fluida
S5	> 210	Superfluida

Classe di consistenza	Spandimento (mm)
FB1	≤ 340
FB2	da 350 a 410
FB3	da 420 a 480
FB4	da 490 a 550
FB5	da 560 a 620
FB6	≥ 630

Tecnologia esecutiva

Si ribadisce che l'impresa è tenuta all'osservanza delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni D.M.17/01/2018, nonché delle Leggi e Norme UNI vigenti, in quanto applicabili, ed in particolare della Norma UNI EN 206:2016

Confezionamento dei conglomerati cementizi

Riferimenti normativi da osservare:

– UNI EN 206:2016– Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori. Gli impianti di confezionamento del calcestruzzo devono avere una adeguata capacità di stoccaggio delle materie prime (cementi, aggregati, aggiunte, additivi) per garantire la continuità della produzione secondo il previsto programma dei lavori. Materiali di tipo diverso devono essere movimentati e stoccati in modo da evitare miscelazioni, contaminazioni o deterioramento. Non è consentito il mescolamento di cementi diversi per tipo, classe di resistenza o provenienza. Il cemento e le aggiunte dovranno essere adeguatamente protetti dall'umidità atmosferica e dalle impurità. Durante lo stoccaggio degli aggregati occorre evitare che si verifichi una segregazione all'interno di ciascuna frazione granulometrica. Gli additivi devono essere trasportati e conservati in modo da evitare che la loro qualità venga compromessa da fattori chimici o fisici. Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi e del cemento; la precisione delle apparecchiature per il dosaggio ed i valori minimi saranno quelli del punto 9.6.2.2 del prospetto della Norma UNI EN 206:2016; dovrà essere controllato il contenuto di umidità degli aggregati. Acqua, ed additivi possono essere dosati sia a peso che a volume. I dispositivi di dosaggio del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere di tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli aggregati possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale). Il dosaggio effettivo degli aggregati, del cemento e delle aggiunte dovrà essere realizzato con precisione del 3%, quello degli additivi con precisione del 5%. Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno. Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume. La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta ogni due mesi o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori. Dovranno essere predisposte

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

apparecchiature o procedure di controllo tali da consentire, per ogni impasto, il controllo dell'umidità degli aggregati e quindi l'aggiunta della corretta quantità d'acqua. I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica. Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare. Il tempo e la velocità di miscelazione dovranno essere tali da produrre una miscela omogenea. L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera). Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Impresa. Tuttavia se la consistenza è minore di quella prescritta (minore slump), e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti e l'aggiunta verrà registrata sulla bolla di consegna. L'uso di tali additivi è compreso e compensato con i prezzi di elenco dei conglomerati cementizi. Per quanto non specificato, vale la Norma UNI EN 206:2016. Se si aggiungono all'impasto additivi in quantità inferiore a 2g/kg di cemento, questi devono essere preventivamente dispersi in una parte dell'acqua di impasto. Quando, a causa del breve periodo di attività degli additivi, sia necessario aggiungerli in cantiere, il calcestruzzo deve già essere stato miscelato in modo omogeneo prima dell'additivazione. Al termine dell'additivazione il calcestruzzo deve essere rimiscelato fino a che l'additivo risulti completamente disperso nella massa di calcestruzzo ed inizi ad esplicare la sua azione.

Trasporto

Il trasporto del calcestruzzo, dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego, ed il suo scarico, dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo. Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito dal rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa. Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore ai 90 minuti. Ogni carico di calcestruzzo dovrà essere accompagnato da un documento di trasporto sul quale saranno indicati:

- numero di serie
- denominazione dell'impianto di betonaggio
- identificazione dell'autobetoniera;
- nome del cliente;
- denominazione ed indirizzo del cantiere;
- la data e le ore di carico, di arrivo in cantiere e di inizio/fine scarico;
- quantità (m³) di calcestruzzo fornito;
- la classe di resistenza;
- la classe di esposizione ambientale;
- la classe di consistenza;
- un codice che identifichi la ricetta utilizzata per il confezionamento;
- la dimensione massima dell'aggregato;
- il tipo, la classe e, il contenuto di cemento;
- il rapporto a/c;
- il dosaggio ed il tipo di eventuali additivi da aggiungere in cantiere.

A richiesta, il personale dell'Impresa dovrà esibire detti documenti agli incaricati della Direzione Lavori. L'Impresa dovrà tenere idonea documentazione in base alla quale sia possibile individuare il punto della struttura cui ciascun carico è stato destinato. E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio ritenuti non rispondenti ai requisiti prescritti.

Posa in opera

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI 11417-1:2012 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

UNI 11417-2:2014 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2: Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice

La posa in opera del calcestruzzo sarà eseguita solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori. La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguibili in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato. I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione. È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore; è altresì vietato lasciar cadere dall'alto il conglomerato cementizio per un'altezza superiore ad un metro; se necessario si farà uso di tubi getto e si getterà mediante pompaggio. Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze. Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di staggie vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di m 2,00 che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale; saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a mm 10. Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa. Quando le irregolarità siano mediamente superiori a mm 10, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

- malte o betoncini reoplastici a base cementizia a ritiro compensato;
- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a mm 15.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento espansivo; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto sarà effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro. L'Impresa potrà adottare per la casseratura il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfino le condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi. Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte. Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme. La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate. Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura. Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato, intendendosi il relativo onere compreso e compensato nei prezzi di elenco. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata. La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

e ciò neppure nel caso che in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive. In alternativa la Direzione Lavori potrà prescrivere l'adozione di riprese di getto di tipo monolitico. Queste verranno realizzate mediante spruzzatura di additivo ritardante sulla superficie del conglomerato cementizio fresco; dopo che la massa del conglomerato sarà indurita si provvederà all'eliminazione della malta superficiale non ancora rappresa, mediante getto d'acqua, ottenendo una superficie di ripresa scabra, sulla quale si potrà disporre all'atto della ripresa di getto una malta priva di ritiro immediatamente prima del nuovo getto di conglomerato cementizio. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze; in caso contrario l'impresa dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua. Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con accorgimenti, da indicare nel progetto. Quando la temperatura dell'aria è inferiore a + 5°C valgono le disposizioni e prescrizioni della Norma UNI 8981 parte 4a. La temperatura del conglomerato cementizio all'atto del getto dovrà essere compresa tra 5 °C e 30 °C. La posa in opera del calcestruzzo dovrà essere sospesa nel caso che la temperatura dell'impasto scenda al di sotto di +5°C. Prima del getto ci si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di +5°C. La neve e il ghiaccio, se presenti, dovranno essere rimossi, dai casseri, dalle armature e dal sottofondo: per evitare il congelamento tale operazione dovrebbe essere eseguita immediatamente prima del getto. I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di -5°C. Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 35°C; tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, conformi alle norme UNI EN 934 preventivamente testati durante la fase di qualifica delle miscele. Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento. L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa. Si precisa che i calcestruzzi da impiegare nella realizzazione dei pali devono soddisfare le ulteriori specifiche contenute nell'apposito articolo.

Stagionatura, protezione e disarmo del calcestruzzo

– UNI EN 2016:2016– Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile

I metodi di stagionatura e protezione adottati e la loro durata dovranno essere tali da garantire la prescritta resistenza del calcestruzzo e la sua durabilità. Durante il periodo di stagionatura protetta sarà necessario mantenere le superfici dei getti ad una umidità relativa superiore al 95% evitando nel contempo che essi subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali non provochino fessure tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Per limitare le tensioni di origine termica, la differenza massima di temperatura tra il centro e la superficie del getto, non deve superare i 20°C. Gradienti termici inferiori potranno essere specificati nel progetto. La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state raggiunte le resistenze prescritte. Subito dopo il disarmo si dovranno prendere gli accorgimenti necessari in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato e quindi il rapido essiccamento della sua superficie.

Prevenzione delle fessure da ritiro plastico

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e della conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori. A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 giorni, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei. I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento. In particolare per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematuro ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di applicare sistematicamente i prodotti antievaporanti di cui sopra. È ammesso in alternativa l'impiego, anche limitatamente ad uno strato superficiale di spessore non minore di 20 cm, di conglomerato cementizio rinforzato da fibre di resina sintetica

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

di lunghezza da 20 a 35 mm, di diametro di alcuni millesimi di millimetro aggiunti nella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0,5 -1,5 kg/m³. Nel caso che sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure di apertura superiore a 0,3 mm, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento delle strutture danneggiate.

Maturazione accelerata a vapore

La maturazione accelerata a vapore deve essere eseguita osservando le prescrizioni che seguono secondo il disposto del punto 10.7 della Norma UNI 9858/91:

- la temperatura del conglomerato cementizio, durante le prime 3 h dall'impasto non deve superare 303 K, dopo le prime 4 h dall'impasto non deve superare 313 K;
- il gradiente di temperatura non deve superare 20 K/h;
- la temperatura massima del calcestruzzo non deve in media superare 333 K (i valori singoli devono essere minori di 338 K);
- il calcestruzzo deve essere lasciato raffreddare con un gradiente di temperatura non maggiore di 10 K/h;
- durante il raffreddamento e la stagionatura occorre ridurre al minimo la perdita di umidità per evaporazione.

Disarmo e scasseratura

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. La rimozione delle armature di sostegno dei getti dovrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito nelle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante "Norme Tecniche per le Costruzioni" ed alla Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018;

Protezione dopo la scasseratura

Si richiama integralmente il punto 10.6 della Norma 9858/91; al fine di evitare un prematuro essiccamento dei manufatti dopo la rimozione delle casseforme, a seguito del quale l'indurimento è ridotto e il materiale risulta più poroso e permeabile, si dovrà procedere ad una stagionatura da eseguire con i metodi sopra indicati.

Riprese di getto

Per i getti di maggiori dimensioni, previa approvazione della Direzione Lavori, saranno consentite riprese con giacitura orizzontale (getto per strati successivi), e con giacitura verticale (getto per conci attigui). Le riprese di getto verticali dovranno essere sfalsate in modo da ottenere nel complesso un sistema più monolitico ed evitare la formazione di sezioni più favorevoli all'insorgere di lesioni. In corrispondenza delle riprese di getto a giacitura orizzontale si dovrà provvedere alle seguenti operazioni prima dell'esecuzione dei getti di ripresa:

- Pulizia della superficie del getto di livello inferiore con acqua in pressione;
- Eliminazione mediante aria compressa o aspirazione dell'acqua in eccesso;
- Applicazione a spruzzo di boiaccia cementizia additivata con lattice immediatamente prima del getto di ripresa.

Riprese di getto a giacitura verticale dovranno essere realizzate solo in direzione trasversale alla direzione dell'armatura principale. In corrispondenza di tali riprese di getto, si dovrà provvedere al contenimento dei getti di prima fase mediante cassetta "forata" costituita da una rete metallica a perdere tipo "Pernervometal". Le armature metalliche longitudinali dovranno attraversare la ripresa di getto. Eventuali riprese di armature per sovrapposizione dovranno essere eseguite, possibilmente, ad almeno 2 m dal baricentro della ripresa di getto. I getti di prima fase di ciascuno strato di getto verranno eseguiti con ordine alternato (uno sì e uno no) avendo cura, comunque, di realizzare sempre in prima fase sia il primo che l'ultimo concio di ciascuno strato. In questo modo si realizzerà un adeguato contrasto per i getti di seconda fase. L'Impresa dovrà elaborare un piano dei getti che dovrà essere sottoposto per approvazione con congruo anticipo rispetto all'inizio dei getti.

Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi, o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile alla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature, ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle di ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere di interdizione, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti. L'onere

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Impresa. Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'Impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori. Per l'assistenza alla posa in opera di apparecchi forniti e posti in opera da altre Ditte l'Impresa sarà compensata con i relativi prezzi di elenco. La Direzione Lavori potrà prescrivere che le murature in conglomerato cementizio vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi ed altri materiali da costruzione; in tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentire l'adattamento e l'ammorsamento.

Controlli sul conglomerato

Vengono nel seguito definiti i controlli da effettuare sui materiali impiegati e sulle miscele, sia allo stato fresco che indurito. Si individuano due gruppi principali di controlli:

- controlli in corso d'opera;
- controlli sulle opere finite.

Controlli in corso d'opera

Riferimenti normativi da osservare:

- Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018
- UNI EN 12350-1:2019 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento
- UNI EN 12350-7:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 7: Contenuto d'aria - Metodo per pressione
- UNI 8520 - 1 □ 22

La Direzione Lavori esegue controlli periodici in corso d'opera per verificare la conformità dei materiali e degli impasti impiegati alle prescrizioni normative, nonché ai parametri stabiliti durante i controlli preliminari di qualificazione. Per le resistenze meccaniche il "controllo di accettazione" definito dal D.M. Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante "Norme Tecniche per le Costruzioni", dovrà avvenire con le modalità ivi specificate. Il tipo di controllo adottato (A o B) ed il numero dei prelievi da effettuare sono quelli previsti dal progetto, nel rispetto del citato D.M. 14/01/2008 paragrafo 11.2.5. L'opera o la parte di opera per la quale non sia verificata la conformità della resistenza a compressione non potrà essere contabilizzata finché la non conformità non sarà stata definitivamente rimossa o accettata dalla Direzione Lavori a seguito dei controlli sulle opere finite definite nel seguito. L'Impresa avrà cura di tenere sempre aggiornato e dettagliato il diario delle prove su cubetti. La Direzione Lavori può richiedere, durante il corso dei lavori, ulteriori controlli oltre a quelli previsti dalla legge in funzione dell'entità dei getti, delle caratteristiche statiche delle strutture, dell'andamento climatico e della spiccata singolarità delle opere. Su richiesta della Direzione Lavori saranno pure prelevati provini dai getti già eseguiti, quando si abbia motivo di dubitare della loro buona riuscita. Qualora la resistenza caratteristica riscontrata risulti minore di quella richiesta, l'Impresa sarà tenuta, a sua totale cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la Rck risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto. Il prelievo dei campioni di calcestruzzo fresco avverrà secondo le modalità previste dalla norma UNI EN 12350-1:2019.

Per il giudizio di conformità della consistenza deve essere effettuata una prova per ogni giorno di getto. Il campione prelevato per determinarne la consistenza deve essere rappresentativo dell'impasto, carico o consegna (UNI EN 12350-1:2019). La consistenza degli impasti è ritenuta conforme se la consistenza misurata rientra nella classe di consistenza specificata. Per il giudizio di conformità del rapporto a/c, del contenuto di cemento e della distribuzione granulometrica dell'aggregato, deve essere effettuata almeno una determinazione per ogni giorno di getto. Il rapporto a/c è ritenuto conforme se il suo valore medio non supera il valore previsto per la miscela in esame e se i singoli valori non superano di oltre 0,05 il detto valore. La conformità per il contenuto di cemento è raggiunta quando il suo valore medio è uguale o maggiore al valore prescritto. Singoli risultati possono essere minori, ma non oltre il 5% in massa rispetto al valore di specifica. Il controllo in cantiere della composizione del calcestruzzo fresco sarà eseguito secondo la norma UNI EN 12350. La conformità per l'assortimento granulometrico è raggiunta se:

- le singole percentuali di passante dell'aggregato grosso (norma UNI 8520) non si discostano più del 5% da quelle stabilite nella fase di qualifica delle miscele;

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

– le singole percentuali di passante dell'aggregato fino (norma UNI 8520) non si discostano più del 3% da quelle stabilite nella fase di qualifica delle miscele.

Laddove sia previsto l'impiego di additivi aeranti deve essere effettuata almeno una determinazione del contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco per ogni giorno di getto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 12350-7:2019. La conformità per il contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco è verificata se ogni valore di prova dei singoli campioni supera il valore di specifica ma non più del 2%, a meno di particolari prescrizioni. È facoltà della D.L. rifiutare carichi di calcestruzzo che nei controlli in corso d'opera non rispondano ai requisiti prescritti. I getti effettuati con miscele non conformi non potranno essere contabilizzati finché la non conformità non sarà stata definitivamente rimossa o accettata dalla Direzione Lavori a seguito dei controlli sulle opere finite. Per le caratteristiche non trattate nelle su elencate Norme Tecniche i piani di campionamento ed i criteri di conformità devono essere concordati preventivamente, tenuto conto dei sistemi di verifica e del livello di affidabilità previsto per le strutture o per il manufatto di calcestruzzo presi in considerazione. Saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri relativi alle prove di laboratorio, sia effettuate presso i Laboratori della Direzione Lavori, sia presso i Laboratori Ufficiali, comprese le spese per il rilascio dei certificati.

Controlli sulle opere

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 12390-1:2019 – Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
- UNI EN 12390-3:2019 – Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
- UNI EN 12504-2:2012 – Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive - Determinazione dell'indice sclerometrico
- UNI EN 12504-4:2019 – Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici
- UNI 10157 – Calcestruzzo indurito. Determinazione della forza di estrazione mediante inserti postinseriti ad espansione geometrica e forzata

Il controllo della qualità del calcestruzzo in opera sarà eseguito su tutte le strutture realizzate, a prescindere dall'esito dei controlli di accettazione, e riguarderà la resistenza caratteristica (R_{ck} , f_{ck}) richiesta dagli elaborati di progetto. Laddove questi ultimi prescrivano il raggiungimento di specifici valori della resistenza a tempi di maturazione inferiori ai 28 giorni, anche questi saranno soggetti a controllo in opera con le stesse modalità previste per la resistenza caratteristica. Per l'esecuzione dei controlli è previsto l'impiego di 3 diverse metodologie sperimentali.

1. Determinazione della resistenza a compressione su carote: il prelievo delle carote, da eseguire in contraddittorio e la loro conservazione, dovrà avvenire secondo quanto previsto dalla Norma UNI EN 12390-1:2019. La preparazione dei provini (taglio, rettifica, cappaggio) e la loro rottura dovrà avvenire secondo la Norma UNI EN 12390-3:2019. Il diametro delle carote dovrà essere superiore a 100mm (preferibilmente 150mm) e comunque maggiore di 4 volte la dimensione massima effettiva dell'aggregato impiegato. L'altezza dei provini cilindrici ricavati dalle carote, dovrà essere compresa tra 1 e 2 volte il diametro della carota. Ogni carota dovrà essere identificata con data, ora e punto di prelievo. Il prelievo delle carote e le prove di compressione sui provini ricavati dalle carote dovranno essere eseguite da Laboratori riconosciuti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

2. Metodo combinato ultrasuoni + indice sclerometrico: la misura dell'indice di rimbalzo (IR) dello sclerometro sarà effettuata secondo la Norma UNI EN 12504-2:2001. La misura della "velocità apparente" (V) di propagazione degli impulsi ultrasonici sulle strutture finite, o su carote da esse prelevate, sarà effettuata secondo la Norma UNI EN 12504-4:2019. Le due misure andranno effettuate nelle dirette vicinanze l'una dell'altra così che i risultati possano essere impiegati in modo congiunto.

3. Prova di estrazione di tasselli post-inseriti (pull-out test): la prova prevede la determinazione della forza (F) necessaria ad estrarre da un elemento di calcestruzzo un inserto metallico di opportune caratteristiche ed introdotto, previa foratura, nell'elemento stesso. L'esecuzione della prova dovrà avvenire secondo la Norma UNI 10157. L'Impresa dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori un numero sufficiente di sclerometri e di dilatometri con relative apparecchiature, per il controllo dei ritiri dei calcestruzzi. La stima della qualità del calcestruzzo in opera è effettuata sulla base del valore caratteristico della resistenza a compressione. Ciò richiede, per ciascuna classe di calcestruzzo posta in opera, la preventiva valutazione dell'omogeneità dei getti. I metodi di indagine in sito previsti per tale valutazione sono:

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

- metodo combinato ultrasuoni + indice sclerometrico
- estrazione di tasselli post-inseriti (pull-out test)

In entrambi i casi la resistenza a compressione del calcestruzzo (R) viene stimata utilizzando correlazioni empiriche con i parametri caratteristici del metodo impiegato:

1. Metodo combinato ultrasuoni-sclerometria:

- Velocità degli ultrasuoni (V)
- Indice di Rimbalzo (IR)

2. Prova di estrazione Pull-out:

- Forza di estrazione dei tasselli (F)

Le correlazioni utilizzate saranno del tipo $R = f(X_i)$. Esse dovranno essere stabilite, presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, sullo stesso calcestruzzo oggetto del controllo. In particolare, per la prova di estrazione si seguirà la metodologia descritta dalla norma UNI 10157. Sarà compito dell'Impresa provvedere al prelievo, in cantiere o presso l'impianto di produzione, ed alla maturazione, di un congruo numero di provini prodotti con lo stesso calcestruzzo utilizzato per i getti. In ogni caso l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione tecnica che illustri nei dettagli la procedura seguita e che fornisca almeno:

- la correlazione $R = f(X_i)$;
- la numerosità del campione utilizzato;
- il coefficiente di regressione (r) della correlazione ottenuta;
- il coefficiente di variazione CR' della distribuzione delle resistenze misurate (R').

È inoltre consentito l'impiego di correlazioni stabilite su un calcestruzzo standard, purché opportunamente calibrate. Nella tabella sottostante sono riportate, per i due metodi di controllo previsti:

- Due tra le possibili correlazioni stabilite su un calcestruzzo standard che è possibile impiegare per la stima della resistenza a compressione in mancanza di sperimentazione diretta;
- I valori dei coefficienti di regressione (r) e di variazione CR' .

Metodo di controllo	$R = f(X_i)$ [MPa]	Coefficiente di regressione ρ	Coefficiente di variazione CR'
Metodo combinato Ultrasuoni + sclerometro	$R = 1.2 \cdot 10^{-9} V^{2.446} IR^{1.058}$	0.92	0.25
Estrazione tasselli Post-inseriti (Pull-out)	$R = 0.092F + 94.1$	0.95	0.25

Il valore del coefficiente di influenza globale (C_t) da utilizzare per correggere i valori di resistenza stimati a partire dalle misure in sito, deve essere determinato sperimentalmente confrontando le resistenze stimate con quelle ottenute da carote prelevate dalla struttura in esame. L'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione tecnica che illustri nei dettagli la procedura seguita e che fornisca almeno:

- posizione delle carote prelevate dalle opere;
- i valori dei parametri caratteristici del metodo impiegato misurati su ciascuna carota;
- i valori della resistenza a compressione misurati su ciascuna carota.
- il valore del coefficiente di influenza globale (C_t).

Tutti i prelievi e le prove previste nell'ambito dei controlli sulle opere finite saranno effettuate da Laboratori riconosciuti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Le indagini in sito andranno eseguite secondo un calendario stabilito dalla Direzione Lavori e comunque non oltre i 90 giorni dall'esecuzione dei getti. Il tipo ed il numero di prove da effettuare, in funzione delle dimensioni dell'opera, sono riportate nella tabella sottostante.

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Volume calcestruzzo	Prove	Frequenza
Fino a 300 m ³ (può essere omessa la valutazione dell'omogeneità dei getti)	2 carotaggi	ogni 100 m ³ o frazione
Oltre i 300 m ³	2 carotaggi 5 rilievi combinati (ultrasuoni + sclerometria) + 1 carotaggio Oppure, in alternativa: 5 prove di estrazione (pull-out test) + 1 carotaggio	ogni 100 m ³ o frazione

La scelta tra il controllo combinato ultrasuoni + sclerometria e le prove di estrazione (pull-out test) sarà effettuata in relazione alla tipologia delle opere eseguite a giudizio della D.L.. Il giudizio finale sull'omogeneità dei getti è basato sul coefficiente di variazione della resistenza attuale del calcestruzzo calcolato utilizzando la seguente relazione:

$$CS' = [Cs^2 + CR'^2 (1 - r^2)]^{1/2}$$

CS' : coefficiente di variazione della resistenza attuale;

Cs : coefficiente di variazione della resistenza stimata;

CR' : coefficiente di variazione della resistenza per il campione di correlazione;

r : coefficiente di regressione della curva di correlazione.

Saranno considerati soddisfacenti valori di CS' inferiori al 15%. In caso contrario si dovrà procedere ad una ulteriore suddivisione dei getti in zone omogenee. Per il calcolo della resistenza caratteristica del calcestruzzo in opera si procederà all'interno di ciascuna classe di resistenza, o zona omogenea, utilizzando la relazione:

$$R_{ck,a} = R_{cm,a} (1 - 1.4 CS')$$

R_{ck,a} : resistenza caratteristica attuale del calcestruzzo in opera per la classe o gruppo omogeneo

R_{cm,a} : resistenza media attuale del calcestruzzo in opera per la classe o zona omogenea

CS' : coefficiente di variazione della resistenza attuale.

Il controllo della resistenza caratteristica risulterà positivo se, per ogni classe o gruppo omogeneo, la resistenza caratteristica risulterà non inferiore a quella richiesta dagli elaborati di progetto e dalle su elencate Norme Tecniche. In caso di non conformità la Direzione Lavori potrà, in alternativa:

– dequalificare l'opera;

– fare eseguire lavori di adeguamento, preventivamente approvati dal Progettista;

– chiedere all'Impresa di demolire e ricostruire la parte di opera risultata difettosa.

Tutti gli oneri per eventuali interventi di adeguamento, demolizione e ricostruzione sono a carico dell'Impresa.

Controlli supplementari sui materiali e sul conglomerato cementizio fresco

Riferimenti normativi da osservare:

– UNI EN 12350-2:2019 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 2: Prova di abbassamento al cono

– UNI EN 12350-5:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di spandimento alla tavola a scosse

– UNI 9419 – Calcestruzzo fresco - Determinazione della consistenza - Prova Ve'be'

– UNI 6395 – Determinazione volumetrica per pressione del contenuto d' aria nel calcestruzzo fresco

Fermo restando quanto stabilito nei paragrafi precedenti, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare, in ogni momento e quando lo ritenga opportuno, ulteriori campioni di materiali o di conglomerato cementizio da sottoporre ad esami o prove di laboratorio. In particolare in corso di lavorazione sarà controllata la

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

consistenza, l'omogeneità, il contenuto d'aria, il rapporto acqua/cemento e l'acqua essudata (bleeding). La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di ABRAMS (slump), come disposto dalla Norma UNI EN 12350-2:2019. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 cm e 20 cm. Per abbassamenti inferiori a 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo la Norma UNI EN 12350-5:2019, o con l'apparecchio VEBE secondo la Norma UNI 9419. La prova di omogeneità verrà eseguita vagliando ad umido due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4 mm. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre lo slump dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm. La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante e comunque dovrà essere effettuata almeno una volta per ogni giorno di getto. Essa verrà eseguita secondo la Norma UNI 6395. Il rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio fresco dovrà essere controllato in cantiere, almeno una volta per ogni giorno di getto. In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati. Sul conglomerato cementizio indurito la Direzione Lavori potrà disporre la effettuazione di prove e controlli mediante prelievo di carote e/o altri sistemi anche non distruttivi quali ultrasuoni, misure di pull out, contenuto d'aria da aerante, ecc..

Art. 4 CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO, CENTINATURE ED ATTREZZATURE DI COSTRUZIONE

Per tali opere provvisorie l'Impresa porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità dell'impresa stessa per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo. Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata. Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme. Nessun indennizzo è previsto all'Impresa per la progettazione costruttiva, posa in opera e lo smontaggio di qualsiasi opera provvisoria.

Caratteristiche delle casseforme

Si prescrive l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto. Quando previsto in progetto o quando formalmente ordinato dalla Direzione Lavori, per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità. La Direzione Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'Impresa avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti ed il relativo onere si intende compreso e compensato nel prezzo di elenco delle casseforme o del conglomerato cementizio.

Pulizia e trattamento delle cassaforme

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Giunti e riprese di getto tra gli elementi di cassaforma

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature; potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici. Le riprese di getto saranno, sulla faccia vista, delle linee rette e, qualora

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
--	---	---

richiesto dalla Direzione Lavori, saranno marcate con gole o risalti di profondità dello spessore di 2-3 cm, che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo, in particolare viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nella esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio; dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla D.L., potranno essere adottati altri sistemi prescrivendo le cautele da adottare. E' vietato l'uso di distanziatori di legno, metallici o in plastica. Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori. La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile, si preferiranno quindi forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

Predisposizione di fori, tracce, cavità, etc.

L'Impresa avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttrive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc.

Art. 5 MATERIALI METALLICI PER L'ARMATURA DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI

Riferimenti normativi da osservare:

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018;
- UNI ENV 10080 – Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate.

Ciascun elemento metallico per l'armatura del conglomerato cementizio deve rispondere alla legge, deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, ove prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

Barre di armatura in acciaio al carbonio ed in acciaio al carbonio zincato

Le barre di acciaio per armatura saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto.

Gli acciai destinati ad armature di conglomerati cementizi armati, normali e precompressi, dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalla Norme Tecniche emanate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 e da tutte le successive norme e disposizioni emanate dai competenti organi.

In particolare, si impiegherà:

- B450C saldabile

Valgono, inoltre, le ulteriori prescrizioni di duttilità relative alla zona sismica:

- $f_y/f_{yk} \leq 1.35$; $(f_t/f_y)_{medio} \geq 1.15$;

- $f_{y,eff}/f_{y,nom} < 1.25$;

- $\epsilon_{su,k} > 8\%$

dove:

- f_y è il singolo valore di snervamento;
- f_{yk} è il valore nominale di riferimento;
- f_t è il singolo valore di tensione a rottura;
- $f_{y,eff}$ è il valore effettivo della resistenza a snervamento;
- $f_{y,nom}$ è il valore nominale della resistenza a snervamento;
- $\epsilon_{su,k}$ è l'allungamento uniforme al carico massimo.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

Si precisa che per quanto concerne i ferri di armatura relativi alle riprese di getto che si trovano nell'intervallo tra -2 e + 2 m slm, devono essere zincati a caldo.

Approvvigionamento dell'acciaio in barre

Prima dell'inizio della fornitura l'Impresa dovrà documentare la provenienza, il tipo e la classe di ogni partita di acciaio in barre che entra in cantiere, nonché il peso complessivo della partita e quello dei tondini di uno stesso diametro. Per partita si intende il quantitativo di materiale che, pervenendo da un unico stabilimento nel periodo massimo di una settimana, potrà essere considerato come unica fornitura omogenea sia per titolo che per caratteristiche fisico-meccaniche.

Controllo del peso e della sezione

Per il controllo del peso effettivo da ogni partita dovranno essere prelevati dei campioni di barra. Qualora risultassero sezioni effettive inferiori a quelle ammesse dalle tolleranze previste nel Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, il materiale verrà rifiutato e subito allontanato dal cantiere. Qualora il peso effettivo risultasse inferiore al 98% di quello teorico e fosse accettabile in base alle tolleranze previste nel Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, dovranno essere aggiunte (modificando i disegni di progetto e informando il Direttore dei Lavori) barre in quantità sufficiente a realizzare una sezione di acciaio non inferiore a quella prevista dal progetto esecutivo originariamente approvato. Non esiste tolleranza sul peso teorico di campione spazzolato del diametro nominale dell'acciaio costituente l'armatura delle strutture.

Controllo di qualità

Per l'acciaio controllato in stabilimento, l'Impresa dovrà produrre la documentazione prescritta dalle norme in vigore (Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018) che certifichi gli avvenuti controlli (esistenza del Marchio depositato presso il Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici) e consentire al Direttore dei Lavori di accertare la presenza dei contrassegni di riconoscimento. Tutte le forniture di acciaio dovranno essere accompagnate da un certificato di un Laboratorio Ufficiale, riferito al tipo di armatura di cui trattasi, e marchiate secondo quanto previsto al punto 11.3.1.4 delle Norme tecniche di cui al D.M. 17.01.2018. Durante i lavori dovranno essere prelevati, per essere inviati a Laboratori Ufficiali o autorizzati, non meno di tre campioni per ciascun diametro utilizzato, ogni 1000 barre o partita se di minore entità, della lunghezza rispettivamente di:

- 1,20 m per diametro delle barre inferiore o uguale a 10mm;
- 1,50 m per diametro delle barre compreso tra 12 e 18 mm;
- 1,80 m per diametro delle barre superiore o uguale a 20 mm.

In caso di risultato sfavorevole delle prove di resistenza e duttilità, previste per legge, il complesso delle barre al quale si riferisce il campione dovrà essere accantonato e identificato in attesa dei risultati delle ulteriori verifiche. Rimane comunque salva la facoltà del Direttore dei Lavori di disporre eventuali ulteriori controlli per giustificati motivi a carico dell'Impresa.

Giunzioni e saldature

Eventuali giunzioni, quando non evitabili, dovranno essere realizzate con manicotti filettati. L'Impresa dovrà consegnare preventivamente al Direttore dei Lavori le schede tecniche dei prodotti che intende utilizzare. L'impiego di saldature non è di norma consentito e può essere applicato solo per le gabbie di armatura dei pali di fondazione e in casi speciali dietro autorizzazione del D.L.. Per le gabbie di armatura dovranno comunque essere effettuati prelievi di barre con elementi di staffa saldati da sottoporre a prove di trazione presso laboratori autorizzati con lo scopo di verificare che la saldatura non abbia provocato una riduzione di resistenza nelle barre. Negli altri casi, le modalità di saldatura, che devono essere descritte in una apposita procedura redatta dall'Impresa, devono essere approvate dalla D.L. prima dell'inizio delle attività. Nel corso dei lavori il Direttore dei Lavori, per giustificati motivi, potrà comunque richiedere ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

Trattamento di zincatura

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN ISO 1461 - Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova La zincatura a caldo verrà eseguita sulle armature metalliche quanto specificato negli elaborati di progetto in ragione di almeno 5 gr/dm² di rivestimento e spessore garantito 70 micron circa, effettuata con trattamento a caldo in officina.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto. Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile. La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto. L'Impresa dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto. È a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici.

Art. 6 SABBIE

Riferimenti normativi da osservare:

– D.M. 3/6/1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n°180 del 17/7/1968);

– fascicolo 4/1953, edito dal CNR - Commissione studi dei materiali stradali - "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" e successivi aggiornamenti

– UNI 2332-1 – Vagli di controllo. Stacci di controllo e relativi fondi e coperchi. Dimensioni e tolleranze

Le sabbie dovranno essere composte da elementi silicei, di forma angolare e di grandezze assortite, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Inoltre dovranno essere ruvide al tatto, esenti da salsedine, scevre da sostanze terrose, materie organiche o altre materie nocive ed eterogenee. Le sabbie che contenessero cloruri e/o materie terrose, argillose, limacciose, pulverulente, friabili, eterogenee, ecc. saranno rifiutate dalla D.L. Ove ritenuto necessario dalla D.L., la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. La qualità delle sabbie e la quantità di materie organiche in esse contenute verranno controllate, per l'accettazione, con le modalità prescritte dalle norme di cui all'Allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968. La D.L. si riserva la facoltà di sottoporre la sabbia ad una o più prove per la ricerca delle impurità limose, argillose e dei cloruri che fossero in essa contenute. L'Impresa dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1. La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione previste nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti. In particolare, la sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996. La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

Art. 7 MASSI ARTIFICIALI

Fornitura e collocamento di massi artificiali, tipo accropode, costruiti fuori opera, di volume complessivo non inferiore al volume nominale (2/4/5 m³) e peso non inferiore al prodotto del volume nominale per il peso specifico minimo, realizzati in conglomerato cementizio avente le seguenti caratteristiche:

- peso specifico minimo superiore a 2.35 t/m³
- classe di resistenza: C30/37
- classe di esposizione ambientale: XA2, XS3
- apporto acqua cemento a/c: 0.45
- classe di resistenza del calcestruzzo fresco: S4
- dosaggio minimo di cemento: 350 kg/ m³
- cemento pozzolanico tipo 32.5

In ogni caso il calcestruzzo dovrà rispettare tutti i requisiti imposti dalla CLI (Concrete Layer Innovations, website: www.concretelayer.com).

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

Il confezionamento dei massi tipo accropode™ e tutte le operazioni preliminari alla posa, ivi inclusa la modellazione fisica, dovranno essere conformi alle specifiche dello sviluppatore della tecnologia accropode™, in modo che questi possa emettere una dichiarazione di conformità relativa all'intero processo di fornitura e posa in opera dei massi artificiali.

2.7.2 Dichiarazione di conformità

Per la fornitura di massi artificiali da collocarsi in singolo strato con metodologie che richiedono l'uso di tecnologie proprietarie è previsto un sovrapprezzo legato alle attività e forniture necessarie a realizzare il lavoro a regola d'arte. I massi artificiali tipo accropode™ dovranno essere realizzati e posti in opera secondo le specifiche sviluppate da parte di CLI.

Sarà cura dell'appaltatore richiedere ed ottenere specifico supporto da parte di CLI per le attività di supporto alla progettazione esecutiva ed alla pianificazione ed esecuzione della modellazione fisica, ivi inclusa la fornitura dei massi artificiali in scala opportunamente ridotta, nonché per la verifica delle specifiche sui materiali, la formazione del personale, l'assistenza in fase di posa, gli audit in fase di costruzione e la verifica dell'opera compiuta.

Tutte le attività propedeutiche all'emissione della dichiarazione di conformità si intendono a carico dell'Appaltatore, che dovrà fornire il necessario supporto tecnico e logistico per l'emissione della dichiarazione di conformità.

Art. 8 MASSI NATURALI

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI 8458 – Prodotti lapidei - Terminologia e Classificazione
- UNI EN 1926:2006 – Metodi di prova per pietre naturali
- UNI EN 1097-1:2011 – Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 1: Determinazione della resistenza all'usura (micro-Deval)
- UNI EN 1367-2:2010 – Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Parte 2: Prova al solfato di magnesio
- UNI EN 1936 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle masse volumiche reale e apparente e della porosità totale e aperta
- UNI EN 12407 – Metodi di prova per pietre naturali - Esame petrografico
- UNI EN 12670 – Pietre naturali – Terminologia
- UNI EN 13383-1:2013 – Aggregati per opere di protezione (armourstone) – Parte 1 Specifiche
- UNI EN 13383-2:2013 – Aggregati per opere di protezione (armourstone) – Parte 2 Metodi di prova

I massi da impiegare nella costruzione di scogliere dovranno essere conformi alla norma UNI EN 13383:2013-1 relativamente ai fusi granulometrici non standard. I massi dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità e dovranno rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità. Dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, risultare inalterabili all'acqua di mare e al gelo. La massa volumica della roccia deve essere non inferiore a 2600 Kg/m³ (UNI EN 13383:3013-2, clause 8), il coefficiente di imbibizione non deve essere superiore al 1.5% in peso (UNI EN 13383:3013-2, clause 8).

I requisiti di forma dovranno essere conformi alla Tabella 6 della norma UNI EN 13383:1 per la categoria LT_A. La resistenza a compressione non deve essere inferiore a 80 MPa per i massi impiegati per mantellate, filtri e protezioni al piede (categoria CS₈₀ della norma UNI EN 13383:1, Tabella 8). La misura della resistenza a rottura deve essere valutato secondo la norma EN 1926:2006, Annex A.

La resistenza all'usura dovrà corrispondere ad un coefficiente micro-Deval inferiore a 25 (UNI EN 1097-1:2011).

Le categorie di massi saranno le seguenti:

- Massi naturali di peso complessivo fra 500 e 1000 kg
- Massi naturali di peso complessivo fra 500 e 1500 kg
- Massi naturali di peso complessivo fra 1000 e 3000 kg
- Massi naturali di peso complessivo fra 2000 e 4000 kg
- Massi naturali di peso complessivo fra 3000 e 5000 kg
- Massi naturali di peso complessivo fra 3000 e 7000 kg

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

- Massi naturali di peso complessivo fra 4000 e 7000 kg

Per tutte le forniture relative ai diversi tratti di mantellata, dovrà essere garantito che il peso dei singoli massi risulti compreso nell'intervallo specificato negli elaborati di progetto e che il peso medio dei massi della fornitura, determinato secondo le indicazioni della norma EN 13383-2, risulti non inferiore al valore richiesto per la stabilità, come riportato nella relazione di calcolo.

Le dimensioni dei massi saranno quelle specificate negli elaborati di progetto. La roccia, costituente i massi, dovrà provenire da idonee cave autorizzate dalle autorità competenti e dovrà risultare non geliva (classe FT_A) e resistente ai sali (classe MS₂₅) in conformità a quanto stabilito dalla norma UNI EN 13383-1.

Tutti i parametri richiesti in capitolato dovranno essere dichiarati nei certificati di conformità rilasciati in base al Regolamento UE 305/2011 dal fornitore. L'assenza dei relativi certificati non consentirà l'accettazione dei materiali.

I materiali dovranno essere sottoposti a prove sulla base delle norme UNI sopra indicate con la frequenza minima indicata all'art. [Prove sui materiali](#). La Direzione Lavori ha la facoltà di integrare le prove sopra indicate con prove di caduta massi direttamente in cava, secondo modalità fissate dalla stessa.

Tutte le prove di cui sopra, saranno effettuate all'inizio della fornitura e sistematicamente ripetute nel corso della fornitura stessa, secondo opportunità. Tutte le spese per tali prove sono a carico dell'Impresa. Nell'esecuzione dei lavori i massi di maggiore dimensione dovranno essere posti verso l'esterno e quelli di minore dimensione verso l'interno, cosicché risulti graduale il passaggio dai massi di peso maggiore a quelli di peso minore. Il completamento e la sistemazione delle scogliere dovranno essere effettuati a tutta sagoma, procedendo per tratti successivi che dovranno essere mano a mano completati secondo la sagoma prescritta, in modo da realizzare una perfetta continuità fra i vari tratti. Non saranno accettati i massi che, all'atto della posa in opera, dovessero presentare lesioni o rotture, così come quelli che, nelle operazioni di posa, dovessero cadere fuori sagoma. Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, alla salsedine marina e alla gelività, che la Direzione dei lavori riterrà di disporre, saranno effettuate a carico dell'Impresa, seguendo le norme in vigore.

Art. 9 PIETRAMI MISTO DI CAVA

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI 8458 – Prodotti lapidei - Terminologia e Classificazione
- UNI EN 1926:2006 – Metodi di prova per pietre naturali
- UNI EN 1097-1:2011 – Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 1: Determinazione della resistenza all'usura (micro-Deval)
- UNI EN 1367-2:2010 – Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Parte 2: Prova al solfato di magnesio
- UNI EN 1936 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle masse volumiche reale e apparente e della porosità totale e aperta
- UNI EN 12407 – Metodi di prova per pietre naturali - Esame petrografico
- UNI EN 12670 – Pietre naturali – Terminologia
- UNI EN 13383-1:2013 – Aggregati per opere di protezione (armourstone) – Parte 1 Specifiche
- UNI EN 13383-2:2013 – Aggregati per opere di protezione (armourstone) – Parte 2 Metodi di prova

Il pietrame misto di cava utilizzati per la formazione di rinfianchi, scanni di imbasamento delle infrastrutture marittime, costruzione di scogliere (nuclei, basamenti, fondazioni, ecc) potrà essere di natura calcarea, granitica o basaltica e dovrà rispondere ai requisiti descritti nelle norme sopra elencate ed alle caratteristiche tecniche riportate negli elaborati di progetto. Il misto di cava dovrà essere costituito da elementi di peso compreso tra 50 e 500 kg (NLL = 50 kg, NUL = 500 kg), privo di frazioni limose o argillose e di sostanze organiche, non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile).

Il materiale lapideo dovrà provenire, a cura e spese dell'Impresa, da cave autorizzate che dovranno essere accettate ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori. Il pietrame dovrà provenire da idonee cave autorizzate dalle autorità competenti e dovrà risultare non geliva (classe FT_A) e resistente ai sali (classe MS₂₅) in conformità a quanto stabilito dalla norma UNI EN 13383-1.

Il pietrame da impiegare nella costruzione di scogliere dovrà essere conforme alla norma UNI EN 13383:2013-1 relativamente ai fusi granulometrici non standard. Gli elementi dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

fratture e piani di scistosità e dovranno rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità.

Dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, risultare inalterabili all'acqua di mare e al gelo. La massa volumica della roccia deve essere non inferiore a 2500 kg/m³ (UNI EN 13383:3013-2, clause 8), il coefficiente di imbibizione non deve essere superiore al 3.0% in peso (UNI EN 13383:3013-2, clause 8).

I requisiti di forma dovranno essere conformi alla Tabella 6 della norma UNI EN 13383:1 per la categoria LTA. La resistenza all'usura dovrà corrispondere ad un coefficiente micro-Deval inferiore a 35 (UNI EN 1097-1:2011).

Art. 10 OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE

Fermo restando quanto prescrivono gli altri articoli di questo Capitolato circa la provenienza dei materiali di cava, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti la ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Impresa, rimanendo l'Amministrazione sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Impresa potesse incontrare a tale riguardo; prima della consegna dei lavori, essa dovrà indicare alla D.L. le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei massi e degli scapoli occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tal impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee: tutto ciò senza che l'Impresa possa avere a pretendere compensi o indennità aggiuntive. Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava - come pesatura del materiale, trasporto al sito di imbarco, costruzione di scali di imbarco, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero degli operai o del personale di sorveglianza dell'Amministrazione e quanto altro occorrente - sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quelle mineraria e di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali. L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria possa verificarsi in dipendenza dei lavori di cava o accessori.

Art. 11 GEOSINTETICI (GEOTESSILI, GEOGRIGLIE E GEOCOMPOSITI)

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN ISO 9862:2005 – Geosintetici – Campionamento e preparazione dei provini
- EC1-2020 UNI EN ISO 9863-1:2020 – Geosintetici – Determinazione dello spessore a pressioni specificate
- UNI EN ISO 9864:2005 – Geosintetici – Determinazione della massa areica di geotessili e prodotti affini
- UNI EN ISO 10318-1:2018 - Geosintetici - Parte 1: Termini e definizioni
- UNI EN ISO 10319-1:2015 - Geosintetici – Prova di trazione a banda larga
- UNI EN ISO 12236-1:2006 - Geosintetici – Prova di punzonamento statico
- UNI EN 12956:2020 - Geotessili e prodotti affini - Determinazione della dimensione di apertura (opening size) caratteristica
- UNI EN 13253:2016 - Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nelle opere di controllo dell'erosione (protezione delle coste, rivestimenti di sponda)

Geotessile 600 g/m²

Il geotessile impiegato con la funzione di filtro a contatto con il fondale sarà di tipo nontessuto agugliato da fiocco in poliestere e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- massa areica non inferiore a 600 g/m² (EN ISO 9864);
- spessore non inferiore a 2.5 mm (EN ISO 9863-1);

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

- apertura caratteristica di filtrazione non superiore a 100 µm (EN ISO 12956);
- resistenza a trazione > 6 kN/m in direzione longitudinale e trasversale (EN ISO 10319);
- resistenza al punzonamento statico ≥ 1.5 kN (EN ISO 12236);
- deformazione a rottura trasversale e longitudinale max ≥ 60% (EN ISO 10319).

Il fornitore deve provare che da parte del produttore viene applicato un sistema di garanzia della qualità conforme alla ISO 9001. Il prodotto dovrà essere inoltre fornito con marchiatura dei rotoli secondo la norma ISO 10320 ed essere dotato del marchio di conformità CE.

Prima del loro utilizzo l'appaltatore dovrà sottoporre alla DD.LL. per approvazione tutti i documenti, certificati e quant'altro necessario per dimostrare la rispondenza del materiale impiegato alle prescrizioni del presente Capitolato.

Geogriglia 60/60 kN

La geogriglia impiegata con funzione di rinforzo/separazione sarà in poliestere ad alto modulo, con maglia non superiore a 40mm, rivestita in PVC e avrà le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione ≥ 60 kN/m in direzione longitudinale (UNI EN ISO 10319);
- resistenza a trazione ≥ 60 kN/m in direzione trasversale (UNI EN ISO 10319);
- deformazione a rottura trasversale e longitudinale max ≤ 16% (UNI EN ISO 10319).

Il fornitore deve provare che da parte del produttore viene applicato un sistema di garanzia della qualità conforme alla ISO 9001. Il prodotto dovrà essere inoltre fornito con marchiatura dei rotoli secondo la norma ISO 10320 ed essere dotato del marchio di conformità CE.

Prima del loro utilizzo l'appaltatore dovrà sottoporre alla DD.LL. per approvazione tutti i documenti, certificati e quant'altro necessario per dimostrare la rispondenza del materiale impiegato alle prescrizioni del presente Capitolato.

Geocomposito

Come geocomposito si intende il geosintetico ottenuto dall'accoppiamento di una geogriglia e di un geotessile, aventi le caratteristiche di seguito specificate.

Il geotessile impiegato con la funzione di filtro a contatto con il fondale sarà di tipo nontessuto agugliato da fiocco in poliestere e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- massa areica non inferiore a 300 g/m² (EN ISO 9864);
- spessore a 2 kPa non inferiore a 1.5 mm (EN ISO 9863-1);
- apertura caratteristica di filtrazione non superiore a 100 µm (EN ISO 12956);
- resistenza a trazione > 2.5 kN/m in direzione longitudinale e trasversale (EN ISO 10319);
- resistenza al punzonamento statico ≥ 0.5 kN (EN ISO 12236);
- deformazione a rottura trasversale e longitudinale max ≥ 60% (EN ISO 10319).

La geogriglia impiegata con funzione di rinforzo/separazione sarà in poliestere ad alto modulo, rivestita in PVC e avrà le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione ≥ 60 kN/m in direzione longitudinale (UNI EN ISO 10319);
- resistenza a trazione ≥ 60 kN/m in direzione trasversale (UNI EN ISO 10319);
- deformazione a rottura trasversale e longitudinale max ≤ 16% (UNI EN ISO 10319).

Il fornitore deve provare che da parte del produttore viene applicato un sistema di garanzia della qualità conforme alla ISO 9001. Il prodotto dovrà essere inoltre fornito con marchiatura dei rotoli secondo la norma ISO 10320 ed essere dotato del marchio di conformità CE.

Prima del loro utilizzo l'appaltatore dovrà sottoporre alla DD.LL. per approvazione tutti i documenti, certificati e quant'altro necessario per dimostrare la rispondenza del materiale impiegato alle prescrizioni del presente Capitolato.

Il materiale, confezionato in bobine, da collocarsi con l'ausilio di operai qualificati, sarà posto in opera mediante giustapposizione dei teli, trasversalmente alla direzione principale delle sagome delle opere di progetto e con sovrapposizione di 1,00 ml (compensata nel prezzo), opportunamente vincolati, compreso quant'altro occorrente per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Art. 12 CALCI IDRAULICHE

Riferimenti normativi da osservare:

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

- legge 26 maggio 1965, n. 595 - “Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici”
 - D.M. 31 agosto 1972 - “Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche”
 - UNI EN 459-1 – Calci da costruzione - Definizioni, specifiche e criteri di conformità
 - UNI EN 459-2 – Calci da costruzione. Metodi di prova
- Le calci dovranno corrispondere alle norme ed alle prescrizioni del presente Capitolato; ai requisiti di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595 - “Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici” ed al D.M. 31 agosto 1972 - “Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche”, nonché alle norme UNI ENV 459-1 e UNI ENV 459-2. I sacchi contenitori delle calci introdotti in cantiere dovranno essere in perfetto stato, non manomessi e recanti l’indicazione dello stabilimento di provenienza.

Art. 13 POZZOLANA

Riferimenti normativi da osservare:

- R.D. 16 novembre 1939, n° 2230, “Norme per l’accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico” La pozzolana deve essere ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee, da parti inerti e a granulometria grossolana; qualunque sia la sua provenienza, deve rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

Art. 14 MATERIALI DIVERSI

Ogni materiale occorrente, che non fosse tra quelli indicati nei precedenti articoli, dovrà essere sempre della migliore qualità e non essere adoperato se non sia stato riconosciuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.

Art. 15 FARO

Palo fisso tipo Resinex FP 500 Light Lateral Mark

Il palo sarà costituito da una struttura portante in acciaio zincato \varnothing 273 mm, con altezza totale di ca. 5 m. All'estremità superiore sarà posizionata la strumentazione per la segnalazione:

- n. 1 fanale marino autoalimentato con portata: fino a 12 Mn, di colore rosso e con lampeggio pari a 0,5 on + 2,5 off;
- n. 1 power pack (2 pannelli solari 180W + regolatore + batteria ecc.).

Il palo dovrà essere completo di scaletta e guardiauomo e fornito di supporto per scaletta removibile.

Le parti metalliche dovranno essere sabbiare, zincate e verniciate.

Nella parte inferiore il palo sarà dotato di una piastra di fissaggio d. 1000 mm.

Piano focale: 5000 mm

Peso palo: 950 kg

Colore palo: Rosso

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

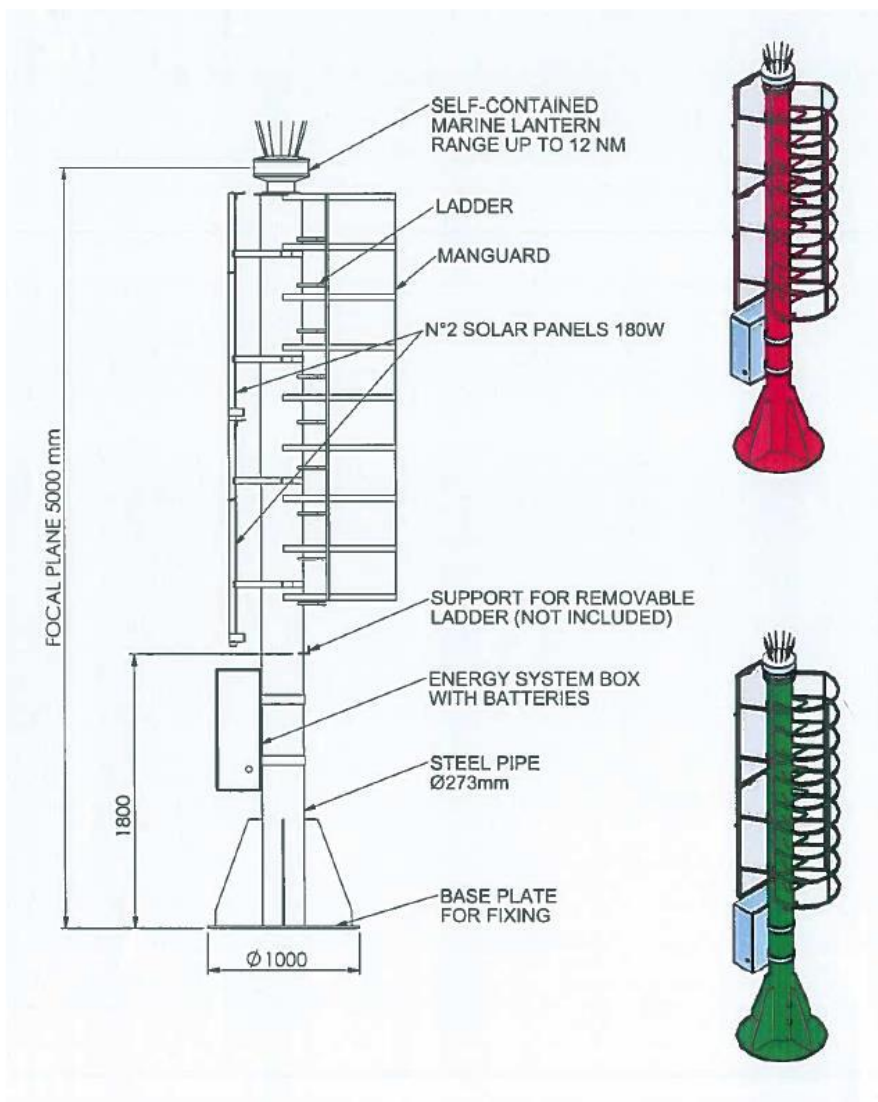
Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx



Dettagli Palo fisso tipo Resinex FP 500 Light Lateral Marki

Palo fisso tipo Resinex FP 550 Light Lateral Mark

Il palo è costituito da una struttura portante in acciaio zincato \varnothing 273 mm, con altezza totale di ca. 5,5 m. All'estremità superiore è posizionata la strumentazione per la segnalazione:

-n. 1 fanale marino autoalimentato con portata: fino a 12 Mn, di colore: verde e Lampeggio pari a 0,5 on + 2,5 off;

- n. 1 power pack (2 pannelli solari 180W + regolatore + batteria ecc.)

Il palo dovrà essere completo di scaletta e guardiauomo e fornito di supporto per scaletta removibile.

Le parti metalliche dovranno essere sabbiate, zincate e verniciate

Nella parte inferiore il palo dovrà essere dotato di una piastra di fissaggio d. 1000 mm.

Piano focale: 5500 mm

Peso palo: 990 kg

Colore palo: verde

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

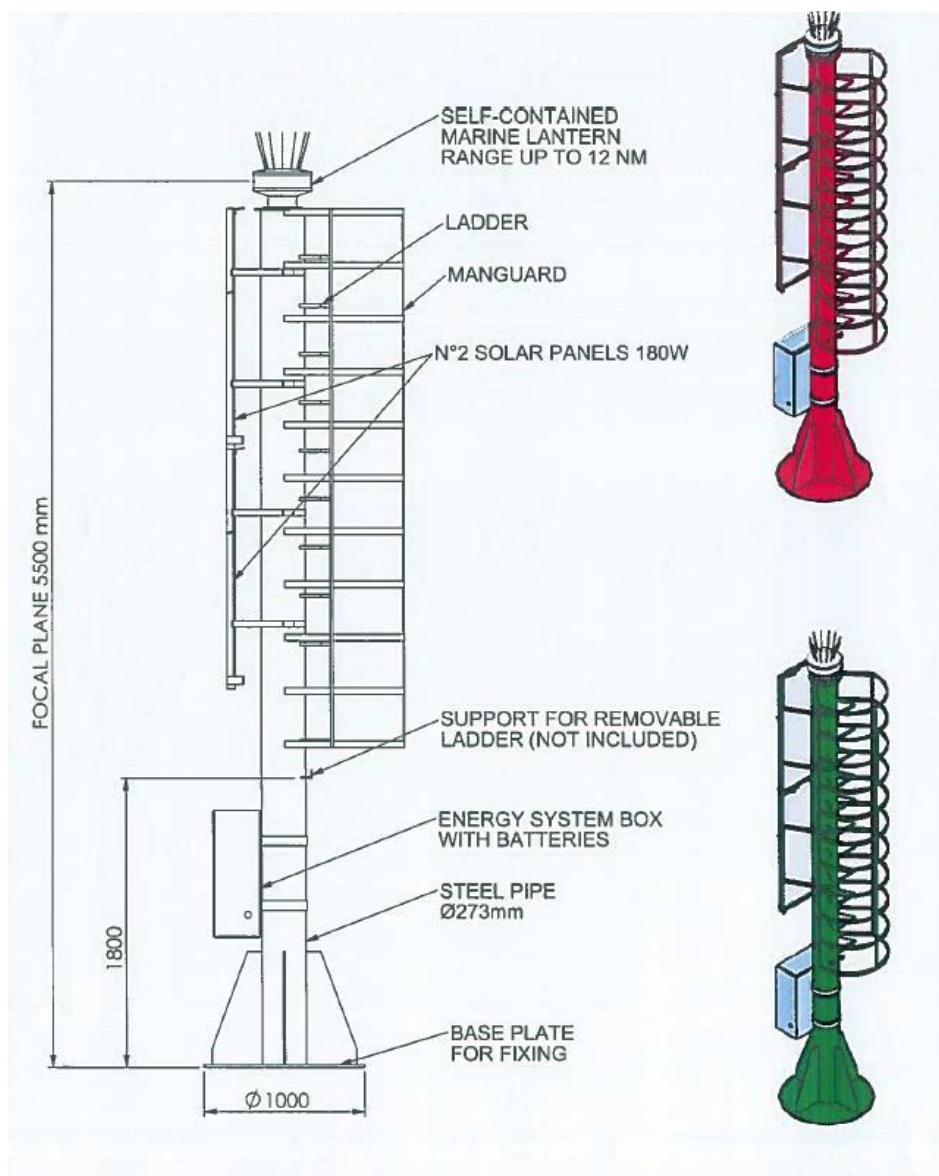
Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx



Dettagli Palo fisso tipo Resinex FP 550 Light Lateral Marki

Fanale Marino

Il fanale marino impegnato dovrà essere una lanterna LED 350 ad alta intensità per installazioni fisse. Dovrà essere omnidirezionale ad alte prestazioni, con un'autonomia di 15 miglia nautiche.

Il fanale dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- alimentazione 12/24Vcc, consumo massimo 12Watt per ogni piano
- visibilità fino a 15 miglia (versione a 7 piani)
- regolatore di carica per pannello solare integrato, corrente massima 16°;
- divergenza verticale +/-0,75°;
- programmazione con controllo infrarossi, impostazione lampeggio e candele emesse;
- logger integrato 365 giorni
- corpo in alluminio per installazione in ambiente marino;
- lente in policarbonato;
- dissuasore uccelli in inox;
- Alta efficienza luminosa (175 candele/watt);
- Fornito con 1-7 livelli, max 14 700 cd intensità luminosa (bianco);

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

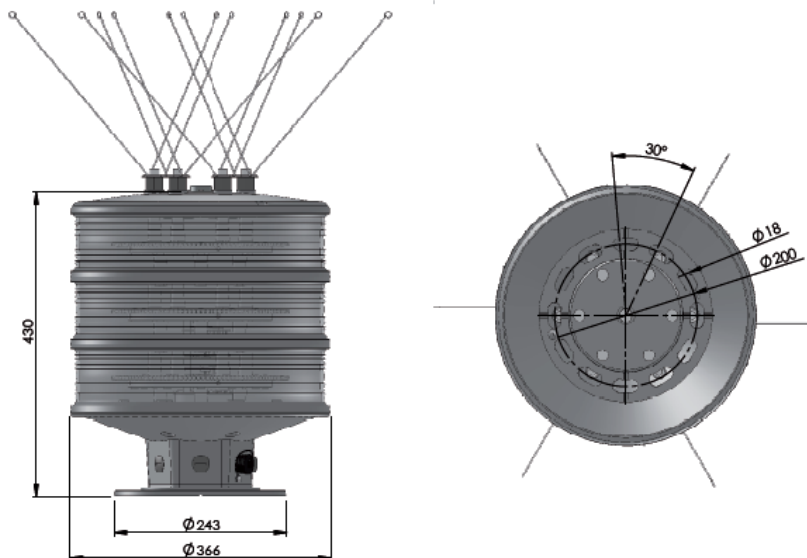
Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

- Lampeggiatore integrato con luce diurna, interruttore e un pannello solare da 16 A;
- Intensità e Range regolabile;
- Programmabile con wireless Sabik Easy Programmer, Sabik PDA Programmer o interfaccia USB/IR;
- Registro eventi integrato di 365 giorni;
- Sincronizzazione GPS;
- Monitoraggio remoto GSM;



Sezione Lampada marina LED 350

Optical performance

Maximum fixed luminous intensity				
1-tier, 12 W	1.400 cd	1.400 cd	2.100 cd	1.500 cd
2-tiers, 24 W	2.800 cd	2.800 cd	4.200 cd	3.000 cd
3-tiers, 36 W	4.200 cd	4.200 cd	6.300 cd	4.500 cd
4-tiers, 48 W	5.600 cd	5.600 cd	8.400 cd	6.000 cd
5-tiers, 60 W	7.000 cd	7.000 cd	10.500 cd	7.500 cd
6-tiers, 72 W	8.400 cd	8.400 cd	12.600 cd	9.000 cd
7-tiers, 84 W	9.800 cd	9.800 cd	14.700 cd	10.500 cd

Main Technical Specification

Lens visual/Mechanical diameter	350 mm
Lens material	UV stabilized Polycarbonate
Light source	Light Emitting Diodes (LEDs)
Vertical divergence	1.5° @ 50% (±0.3°) and 3° @ 10% (±0.5°) of peak intensity
Unit lifetime	Up to 10 years
Weight	8 kg for single tier unit, add 2 kg for each tier
Temperature range	-40°...+60°C
Supply Voltage	10 – 32VDC
Solar Panel Charger	16 ampere PWM charger. Solar production (Ah) is logged
Power consumption	12 watts / tier
Degree of protection	IP 67

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Capitolo 2 MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 16 MODALITÀ E FASI ESECUTIVE GENERALI DELL'INTERVENTO

Le opere devono essere realizzate con accorgimenti atti a garantire la rispondenza ai requisiti tecnici, funzionali e di durabilità in accordo con i criteri di progetto, illustrati negli elaborati grafici, nelle relazioni tecniche e nelle prescrizioni del presente Capitolato. L'Impresa dovrà adottare le sequenze e metodologie esecutive che più si prestino ad ottenere i requisiti sopra indicati, tenendo conto:

- del rispetto delle prescrizioni contenute nei decreti autorizzativi
- dei fondali e della natura dei terreni nel tratto di opera da eseguire;
- delle condizioni climatiche all'atto dell'esecuzione;
- della necessità di ridurre al minimo il rischio di danno alle opere in corso di esecuzione;
- della necessità di ridurre al minimo gli impatti in esercizio del cantiere;
- della necessità di garantire la sicurezza del personale;
- della necessità di garantire l'esecuzione secondo i tempi contrattuali.

A tal fine l'Impresa dovrà raccogliere e, se nel caso implementare a sue spese, tutte le informazioni che giuocherà necessarie in aggiunta a quelle già incluse nei documenti del progetto esecutivo.

Le modalità realizzative sono le seguenti:

- Bonifica bellica superficiale e profonda
- Realizzazione e conterminazione della prima vasca, denominata WBS 9b'; questa attività comprende: dragaggio imbasamento porzione di radice WBS 4b (conferimento temporaneo dei sedimenti nella colmata esiste), consolidamento fondali e realizzazione da terra porzione di radice WBS 4b, WBS 8 e WBS 3.
- Dragaggio imbasamenti WBS 1, WBS 2, WBS 4 e WBS 6.
- Consolidamento fondali WBS 1, WBS 2, WBS 4 e WBS 6;
- Realizzazione WBS 1, WBS 2 e WBS 6, con parziale rimozione della mantellata dell'esistente Diga della Meloria nella zona di raccordo;
- Realizzazione WBS 4 e contestuale rimozione della protezione temporanea sul lato interno delle WBS 2b, 3 e 8;
- Smontaggio della Diga rettilinea della Meloria esistente (WBS 7);
- Inizio operazioni di dragaggio WBS 10, WBS 11, WBS 12, WBS 13;
- Realizzazione vasca impermeabilizzata WBS 9a: realizzazione WBS 8a WBS 8b con materiale proveniente da dragaggi e successiva impermeabilizzazione con geomembrana;
- Dragaggio idraulico con conferimento in colmata (vasca 9b" e vasca 9b''') delle WBS 10, WBS 11, WBS 12, WBS 13 e materiale a ridosso del lato interno della Meloria esistente (WBS7); il dragaggio del solo materiale in classe D verrà eseguito selettivamente con benna e conferimento nella vasca 9a.

Art. 17 AREE DA ADIBIRE A CANTIERE

Le aree da adibire a cantiere saranno individuate dall'Amministrazione Appaltante.

L'Impresa dovrà provvedere all'impianto di cantiere a sua cura e spese e potrà individuare anche altre aree di cantiere (addizionali) qualora utili all'organizzazione dei lavori e non in contrasto con quanto stabilito o prescritto in sede di valutazione di impatto ambientale. Non sarà in ogni caso ammesso l'utilizzo di aree che possa arrecare disturbo o danno alle attività portuali o a soggetti terzi. Sono ad esclusivo carico dell'Impresa la richiesta e le consequenziali pratiche per ottenere in concessione le aree addizionali da adibire a cantiere ed inoltre spetta all'Impresa stessa ottemperare scrupolosamente a tutte le prescrizioni, gli obblighi e gli oneri

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

anche economici derivanti dalla concessione suddetta ed a quelle eventuali imposte stabilite dalle Autorità militari e dalle Amministrazioni statali, comunali, e regionali. Le aree di cantiere dovranno esclusivamente servire ad uso cantiere per i lavori appaltati e quindi non potranno, per nessuna circostanza, essere destinati, sia pure temporaneamente, ad altro uso. A lavori ultimati le aree avute in concessione dovranno essere consegnate dall'Impresa all'Autorità che le ha concesse in uso nelle stesse condizioni originarie. L'Amministrazione Appaltante dei lavori potrà certificare, ove necessario, presso le competenti autorità che le aree di cantiere chieste dall'Impresa in concessione interessano l'esecuzione di opere pubbliche.

La cantierizzazione dei lavori, individuata in sede di progetto definitivo ed eventualmente ottimizzata in fase di progetto esecutivo, nasce dai contatti che il progettista ha preventivamente tenuto con l'Amministrazione. Ad ogni modo, prima dell'inizio dei lavori, la planimetria di cantiere dovrà essere rivista per eventuali modifiche dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione in accordo con la Direzione Lavori e l'Impresa Appaltatrice. In ottemperanza a quanto previsto nella normativa vigente, nell'elaborato "Piano di Sicurezza e Coordinamento" si definiscono le linee guida per la installazione dell'impianto di cantiere fornendo una proposta progettuale per la logistica, la viabilità e le misure di sicurezza da adottare.

In considerazione delle dimensioni dell'opera progettata si ipotizzano almeno 4 aree di cantiere con baraccamenti e 1 area logistica senza baraccamenti.

- Area di cantiere con baraccamenti:

- Aree Cantiere principale;
- Aree cantiere Foce Armata Sud - Punto Arrivo Mezzi Terrestri per realizzazione WBS 3 e WBS 2b;
- Cantiere Area Accropodi;
- Area Piccolo Fondale;

- Area di cantiere senza baraccamenti (solo WC) o Punto Arrivo mezzi terrestri Per Realizzazione WBS 4b;

L'Impresa Affidataria dovrà provvedere alla realizzazione di un sistema di controllo automatizzato degli accessi con una stazione di gestione e controllo. Tale sistema dovrà garantire il controllo degli accessi pedonali e carrabili all'interno delle singole aree di cantiere. Il Sistema di controllo dei varchi di cantiere dovrà essere gestito e controllato da un preposto ubicato in apposita postazione, formato sull'uso e l'impiego delle strumentazioni. Il sistema dovrà prevedere un controllo degli accessi mediante videocamere/webcams, collegate ognuna ad un sistema informatizzato in grado di elaborare dati sui transiti di persone (personale di cantiere e visitatori) e mezzi di cantiere e trasmetterli attraverso la rete. Tali telecamere dovranno essere piazzate rispettivamente ai varchi di ogni cantiere operativo impiantato (n°4 cantieri operativi) ovvero in corrispondenza delle seguenti aree:

- cantiere di prefabbricazione;
- cantiere adibito alle operazioni di carico e scarico;
- cantiere di prefabbricazione dalle e sovrastruttura.

Gli accessi pedonale e carrabile dovranno essere distinti per ogni varco di accesso:

- il varco carrabile dovrà essere dedicato al transito di mezzi operativi permanenti e temporanei autorizzati o muniti di badge;
- il varco pedonale dovrà essere dedicato al transito del personale di cantiere (munito di badge) e/o eventuali visitatori (muniti di autorizzazione);

Il sistema di controllo automatico dovrà prevedere:

- un software di gestione degli accessi installato su n°2 Personal computer (area di cantiere e presso l'Ufficio tecnico dell'Autorità Portuale);
- un rilevatore alimentato a bassa tensione in corrispondenza del varco;
- una webcam;
- un avvisatore acustico;
- una sbarra o cancello elettrici;
- un software di gestione degli accessi installato su n°2 Personal computer (area di cantiere, e presso l'Ufficio tecnico dell'Autorità Portuale);
- un rilevatore badge alimentato a bassa tensione in corrispondenza del varco;

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

- una webcam;
- un avvisatore acustico;
- una sbarra o cancello elettrici;

Il sistema sarà monitorato e gestito dalle due postazioni remote che ricevono le informazioni dal rilevatore e da una serie di "etichette" identificative. Tale modalità dovrà avere funzionalità sia nel caso di automezzi permanenti (impiegati per tutta la durata del cantiere) che di automezzi temporanei. All'arrivo di un mezzo autorizzato, il sistema registra e memorizza il passaggio, con il relativo segnale video; dalla postazione remota viene autorizzato l'accesso ed attivata l'apertura della sbarra elettrica o del cancello.

Gli operatori in posizione remota (Ufficio Tecnico e Direzione Cantiere) dovranno poter accedere alle informazioni in tempo reale, attraverso un collegamento internet protetto ed, ove lo si ritenga necessario, ricevono una mail che li avvisa di anomalie riscontrate (accessi non autorizzati, malfunzionamento del sistema). Il sistema di controllo automatico dovrà prevedere:

Il sistema sarà monitorato e gestito dalle due postazioni remote che ricevono le informazioni dal rilevatore. Tale modalità dovrà avere funzionalità sia nel caso di transito di personale permanente che visitatori autorizzati.

All'arrivo del personale, il sistema registra il passaggio, con il relativo segnale video; dalla postazione remota viene autorizzato l'accesso ed attivata l'apertura della sbarra elettrica.

Gli operatori in posizione remota (Ufficio Tecnico e Direzione Cantiere) dovranno poter accedere alle informazioni in tempo reale, attraverso un collegamento internet protetto ed ove lo si ritenga necessario, ricevono una mail che li avvisa di anomalie riscontrate (accessi non autorizzati, malfunzionamento del sistema).

Art. 18 DOTAZIONE LOGISTICA E MEZZI MESSI A DISPOSIZIONE DELLA DIREZIONE LAVORI

L'Impresa dovrà allestire a sua cura e spese ed in conformità alla vigente normativa (legge n. 123 del 03/08/2007 e d.lgs. n.81 del 09/04/2008) dei locali ad uso ufficio (in muratura o prefabbricati) idoneamente rifiniti e arredati, e forniti dei servizi necessari alla permanenza ed al lavoro di ufficio della Direzione Lavori. I locali saranno realizzati nel cantiere o in luogo prossimo stabilito o accettato dalla D.L..

I locali ad uso ufficio dovranno essere costituiti un numero congruo di stanze, di cui una adibita a sala riunioni ed una ad archivio, dotati di servizi igienici e docce, opportunamente ed idoneamente riscaldati e refrigerati nei vari periodi stagionali ed allacciati alle normali utenze (luce ,acqua, fogne, telefono) facendosi carico l'appaltatore di tutte le spese di allacciamento, di uso e di manutenzione. Oltre ai locali uso ufficio dovrà essere fornito un locale per l'archivio dei provini, carotaggi, ecc. di idonee dimensioni avente caratteristiche per la conservazione come da norma. I locali dovranno essere dotati di almeno 3 postazioni di lavoro ciascuna corredate di scrivania e due sedie, computer con monitor 19") e relativi programmi con licenze (pacchetto Office, programma di contabilità Primus e programma di disegno Autocad). Ogni postazione di lavoro sarà dotata di connessione internet super veloce.

Saranno inoltre messe a disposizione numero una stampante laser multifunzione formato A4/A3, un plotter formato A1, numero due fotocopiatrici con fascicolatore, la carta e la minuteria per il loro funzionamento e l'assistenza tecnica in caso di malfunzionamento.

L'Impresa dovrà, a sue spese, mettere a disposizione esclusiva dell'ufficio della Direzione Lavori 5 automobili di servizio per tutta la durata dei lavori (di cui 3 tipo Panda 4x4), compreso l'onere del carburante, di tutte le spese di manutenzione anche straordinaria (compresa pulizia dei veicoli con cadenza mensile presso autolavaggio convenzionato nelle vicinanze) ed assicurative (polizza Kasco senza franchigia) ed escluso l'autista. L'Impresa dovrà mettere, per tutta la durata dei lavori, a disposizione della D.L. le attrezzature per l'esecuzione di rilievi speditivi (bandelle, distanziometri, ecc) e per le analisi diagnostiche non distruttive delle strutture (sclerometro manuale o elettronico, pistola Windsor, ecc.).

E' facoltà della DL ridurre la dotazione logistica sopra indicata.

Art. 19 LIVELLO DI RIFERIMENTO DELLE OPERE

Le quote indicate nel presente capitolato e negli elaborati grafici di progetto si intendono riferite al livello medio mare. All'atto della consegna dei lavori, la Direzione Lavori indicherà all'Impresa i capisaldi stabiliti in contiguità dell'opera da prendere come riferimento per le opere da eseguire. L'Impresa, previa verifica dei livelli da parte

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

della D.L. e secondo le indicazioni impartite dalla stessa, riferirà con precisione, per mezzo dei capisaldi locali, la quota del livello medio mare al riferimento altimetrico della rete topografica.

Art. 20 RICOGNIZIONE BELLICA

Premessa / Riferimenti normativi

- DL Luogt 12.4.1946, n. 320, modificato dai D.Lgs. C.P.S. 01.11.1947, n. 1768;
- Regolamento per i lavori del genio Militare, conformemente al parere del "Consiglio di Stato - III Sezione" n. 1218 in data 09.10.1962;
- Capitolato generale Genio Difesa vigente e capitolato tipo Genio Difesa in esso contenuto;
- Art. 1666 del codice civile;
- Art. 1456 del codice civile.
- D.Lgs 81/2008

DESCRIZIONE

Nel presente articolo i sostantivi mine, ordigni esplosivi, bombe, proiettili, residuati bellici di ogni genere e tipo, anche se citati singolarmente dovranno intendersi comprensivi di tutti gli altri collettivamente. L'Impresa dovrà sottoporre a ricognizione ed eventuale bonifica bellica tutte le aree interessate da escavi o qualsiasi altra opera o lavorazione che comporti interazioni con i terreni esistenti o sollecitazioni sugli stessi, la cui estensione è rappresentata nel dettaglio negli elaborati di progetto.

L'Aggiudicatario dovrà predisporre, a sua cura e spese, il progetto B.O.B. (Bonifica da Ordigni Bellici) relativo alle attività di bonifica in oggetto da redigersi secondo le disposizioni impartite dall'autorità territorialmente competente.

Il progetto, da sottoporre all'approvazione della competente autorità militare, dovrà essere riferito all'intero servizio in appalto, comprensivo di tutte le fasi esecutive di bonifica in esso identificate. La redazione del progetto, il cui costo è da ritenersi incluso nelle voci di prezzo relative alla bonifica, si conclude con la formale approvazione del progetto da parte della autorità militare competente.

La ricognizione e l'eventuale bonifica delle aree a mare dovrà essere eseguita con mezzi idonei e da operatori in possesso dei requisiti di legge, opportunamente formati e provvisti di apparecchiature idonee alla rilevazione di masse metalliche interrate in terreni di qualsiasi natura, compreso il sedime marino. L'area di indagine dovrà essere opportunamente segnalata con boe ed altre segnalazioni colorate o luminose. Le operazioni di ricognizione e di ricerca di ordigni esplosivi in mare saranno effettuate suddividendo l'area interessata in fasce contigue parallele (corsie) e dovranno essere ripetute fino al raggiungimento delle profondità di 1 m s.l.m.

A carico dell'Impresa sono compresi gli oneri ed obblighi seguenti:

- l'iter per il rilascio della autorizzazione c/o genio Militare;
- ottenimento delle autorizzazioni nei tempi richiesti;
- esplorazione a vista delle zone soggette a bonifica subacquea;
- impiego operatori specializzati in possesso dei requisiti previsti dalla legge;
- impiego idonea attrezzatura tecnica;
- spese di vitto, alloggio personale;
- eventuale pulizia e sfalcio del fondale marino qualora si dovessero verificare condizioni che possano ostacolare l'impiego dell'apparato rivelatore;
- segnalazione di ordigni o masse ferrose;
- verifiche e sopralluoghi Genio Militare competente;
- rimozione di masse metalliche;
- rimozione e messa in sicurezza, trasporto e consegna degli ordigni secondo le indicazioni del competente organo;
- elaborazione piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.);
- elaborazione Piano Controllo Qualità (P.C.Q.);
- elaborazione modulistica conforme a norme UNI-EN-ISO 9000;
- elaborazione dichiarazione di garanzia finale in triplice copia;
- le spese per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas, telefono e fognature

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

- necessari per l'esecuzione dell'attività di bonifica, nonché le relative spese per le utenze e i consumi; - l'osservanza delle norme dei contratti collettivi di lavoro, delle disposizioni legislative e regolamentari relative alla prevenzione degli infortuni e l'igiene sul lavoro, le assicurazioni degli operai contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, le previdenze per la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la vecchiaia, nonché la tutela, protezione e assistenza dei lavoratori, l'assunzione delle categorie protette, il pagamento di ogni contributo, indennità e anticipazione posti a carico dei datori di lavoro;

- l'assunzione di responsabilità circa l'operato dei propri dipendenti anche nei confronti di terzi, così da sollevare l'Amministrazione da ogni danno e molestia causati dai dipendenti medesimi.

L'Impresa avrà facoltà di sviluppare il servizio nel modo che crederà più conveniente per darlo perfettamente compiuto nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita della bonifica ed agli interessi dell'Amministrazione. A tal fine l'Impresa dovrà preventivamente presentare alla Direzione Lavori, la planimetria sui cui verranno individuati e posizionati le estremità delle corsie di ricognizione, il piano operativo con l'indicazione dei tempi di esecuzione, il P.O.S., il P.C.Q e tutta la documentazione che la D.L. a suo insindacabile giudizio ritenesse necessaria. La consegna dell'area verrà effettuata a seguito della autorizzazione del Genio Militare competente. Inoltre, l'Impresa, prima dell'effettivo inizio dell'attività di bonifica, dovrà presentare alla Direzione Genio Militare ed alla D.L. l'elenco nominativo del personale che dovrà impiegare nelle operazioni di ricognizione e bonifica, i documenti comprovanti la relativa specializzazione e l'elenco del materiale e delle attrezzature.

L'Impresa è l'unica responsabile dell'esecuzione dell'attività di ricognizione e bonifica in conformità alle disposizioni sopra elencate e della perfetta rispondenza del servizio a regola d'arte. Le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, la presenza nei cantieri del personale di assistenza e sorveglianza e qualunque altro intervento devono intendersi esclusivamente concessi per tutelare gli interessi dell'Amministrazione e non diminuiscono la responsabilità dell'Impresa. Gli eventuali maggiori costi dei servizi eseguiti in difformità delle prescrizioni contrattuali o comunque impartite, non saranno tenuti in considerazione agli effetti della contabilizzazione. L'Impresa che esegue l'attività di bonifica deve avere la piena disponibilità di tutte le migliori attrezzature, mezzi e materiali, purché accettati dalla direzione dei lavori, per l'ottima esecuzione delle opere, finalizzate alla tutela dell'incolumità pubblica e privata. In merito a ciò l'impresa assume ogni onere, gravame, conseguenza e responsabilità per tutto ciò che potesse accadere durante e dopo l'esecuzione dell'attività di bonifica per cause od implicazioni dirette e indirette.

L'appaltatore potrà richiedere alla stessa Autorità Militare, a sua cura e spese:

- La consulenza tecnica.
- I sopralluoghi del personale dell' A.M.
- Il collaudo tecnico al termine dei lavori, o in corso d'opera.

Resta inteso che l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le prescrizioni e disposizioni, che l'Autorità Marittima riterrà opportuno impartire circa l'esecuzione dei lavori di bonifica. L'appaltatore assume ogni e qualsiasi responsabilità, sia civile che penale, tanto nei riguardi del proprio personale quanto verso terzi, per i danni di qualsiasi natura comunque e dovunque derivanti dai lavori di bonifica oggetto del contratto e solleva perciò la D.L. nella maniera più completa dalle suddette responsabilità, anche nel caso che detti danni si fossero manifestati agendo nel completo rispetto della buona regola d'arte e delle prescrizioni antinfortunistiche vigenti nonché d'ogni altra disposizione particolare o generale prevista nel prescritto atto. Per l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà disporre della necessaria idonea attrezzatura ed in particolare d'apparecchi elettronici con sensibilità non inferiore a cm. 150.

A seguito dalla data di ultimazione delle attività di ricognizione ed eventuale bonifica, l'impresa dovrà rilasciare esplicita dichiarazione, su modulo fornito dalla direzione dei lavori, per garantire la avvenuta bonifica, da mine ed altri ordigni bellici di qualunque genere, dei terreni interessati. In essa dovranno essere specificati sia i metodi adottati che le superfici bonificate e le relative profondità, elementi questi ultimi da evidenziare su apposita planimetria. Tutti i reperti bellici, esplosivi e non, di qualsiasi natura, rinvenuti nelle aree sottoposte alle operazioni di bonifica, sono e rimangono di proprietà dell'Amministrazione della Difesa.

Sono assolutamente vietati, sotto pena di immediata risoluzione del contratto per colpa dell'Impresa e del risarcimento in favore del Committente di ogni danno e spesa, la cessione del contratto e l'affidamento in subappalto o in cottimo per la realizzazione dell'intera opera. L'Impresa è sempre responsabile dei danni alle persone e cose – comunque derivanti da imperfetta esecuzione dell'attività di bonifica - prima, durante e dopo le già menzionate operazioni di verifica, anche a seguito di ulteriori eventuali verifiche favorevoli eseguite dall'Amministrazione. L'Amministrazione può disporre delle aree bonificate solo dopo il rilascio della dichiarazione di garanzia finale.

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Le norme di sicurezza sono regolamentate dalla normativa elencata all'inizio del presente articolo in particolare modo dal Capitolo Generale Genio Difesa elaborate nella parte relative al Capitolo Tipo Genio Difesa in esso contenuto. L'Amministrazione ha la facoltà di ispezionare e controllare l'andamento delle attività e, per quanto attiene la sicurezza, l'osservanza alle disposizioni legislative. L'Impresa è tenuta ad adottare i procedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi comunque presenti nel cantiere, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati.

Il collaudo definitivo o la dichiarazione di buona esecuzione, comprenderà normalmente una prima verifica consistente nel rifacimento di tutto o parte delle operazioni di bonifica già effettuate dall'Impresa, su tratti di zone bonificate, scelte a caso ed aventi nel complesso una superficie non minore del 2% (due per cento) dalla superficie totale bonificata. Ove dovesse rilevarsi la presenza di una mina od ordigno esplosivo o massa metallica interrati, si sospenderà il collaudo e la bonifica di tutte le zone, oggetto del presente atto, si intenderà non eseguita a regola d'arte. Le operazioni di ricognizione e bonifica eseguiti dall'Impresa e giudicati non eseguite a regola d'arte verranno rifiutati e l'Impresa entro un periodo di tempo che stabilirà l'amministrazione, proporzionale alla durata contrattuale, sarà tenuta a rifarli totalmente a suo completo carico, salva ogni altra responsabilità connessa all'eventuale scoppio di ordigno esplosivo nel corso delle operazioni di verifica in parola. Naturalmente, alla fine della nuova esecuzione delle operazioni di bonifica, saranno ripetute le verifiche con le norme sopra indicate. In caso di rifiuto da parte dell'Impresa esecutrice al rifacimento delle operazioni di bonifica, sarà provveduto direttamente e a mezzo di altra ditta scelta dall'amministrazione, addebitandone il relativo importo all'Impresa esecutrice inadempiente.

In caso di ritrovamento di anomalie metalliche si ritiene compensata l'attività subacquea di scoprimento delle stesse con qualsiasi mezzo necessario ed a qualsiasi profondità e la successiva rimozione, se non ordigno, per l'allontanamento e conferimento a discarica secondo le modalità di cui alla voce [Oneri di conferimento a discarica](#).

Le attività dovranno essere svolte coerentemente con le direttive tecniche del Ministero della Difesa.

MODALITA' ESECUTIVE

La bonifica bellica si diversifica a seconda delle aree oggetto d'intervento:

- Per le opere a scogliera con esecuzione di scavo per lo scanno d'imbasamento e trattamento colonnare di consolidamento, si prevede l'esecuzione di bonifica bellica superficiale con a seguire l'esecuzione di bonifica bellica profonda su maglia 2x2m con profondità massima 4m

Per le aree oggetto di colmata (vasca 1 e 2), esecuzione di bonifica superficiale

- Per le aree oggetto di escavo (WBS 10-13): esecuzione di bonifica superficiale su più livelli; ogni bonifica bellica superficiale consente l'esecuzione dello scavo per massimo 2 m.

Art. 21 DRAGAGGIO DEI FONDALI

Sono considerati come dragaggi soltanto gli scavi eseguiti in acqua sotto il livello del medio mare. L'Impresa dovrà eseguire i dragaggi con mezzi preventivamente approvati dalla DD.LL. e conformi al progetto ed alle prescrizioni ambientali, che dovranno risultare adeguati ai volumi da dragare, alla produzione prevista dal cronoprogramma, alla profondità delle lavorazioni, alla natura e consistenza dei terreni, nonché alle eventuali ulteriori specifiche e prescrizioni previste negli elaborati progettuali o imposte dagli enti competenti, in particolare per quanto riguarda i materiali potenzialmente fonte di contaminazione e/o perturbazione dell'ambiente.

Le indagini di caratterizzazione ambientale dei fondali da sottoporre a dragaggio sono a carico esclusivo della Stazione Appaltante, così come i monitoraggi ambientali delle lavorazioni. È comunque facoltà dell'Impresa prevedere attività di monitoraggio ambientale addizionali per ottimizzare le lavorazioni e ridurre il rischio di fermo delle lavorazioni stesse come conseguenza del superamento dei valori di soglia presso le stazioni di monitoraggio. In nessun caso i dati rilevati dall'Impresa potranno essere utilizzati a sostituzione o in contraddittorio con quelli della rete di monitoraggio predisposta dalla Stazione Appaltante.

Non è consentito all'Impresa di terminare le operazioni di dragaggio senza aver raggiunto le quote del fondale previste in progetto in tutti i punti dell'area di intervento. Qualora la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, ritenesse che in un qualsiasi punto dell'area di intervento non sia stata raggiunta la profondità di progetto, potrà obbligare l'Impresa ad effettuare l'ulteriore approfondimento sino a ottenere la quota prescritta. Per contro, non verrà corrisposto all'Impresa alcun importo aggiuntivo per l'eventuale dragaggio in eccesso eseguito

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

per il raggiungimento di quote eccedenti i valori previsti in progetto, al lordo dell'overdredging. In quest'ultimo caso, sono a carico dell'Impresa i maggiori volumi di materiale di cava eventualmente da impiegare nella realizzazione dello scanno e tutti gli oneri aggiuntivi per il ripristino delle quote di imbasamento delle opere previste nel progetto, nonché ogni onere e spesa relativi allo smaltimento dei volumi di dragaggio in eccesso, inclusi i danni per eventuali ritardi nelle lavorazioni e/o dalla mancata disponibilità delle aree impiegate per il loro stoccaggio.

Resta inoltre nell'esclusiva responsabilità dell'impresa l'esecuzione di qualsiasi attività di scavo che interessi volumi di sedimenti non caratterizzati ed il cui dragaggio non è stato autorizzato; la Stazione Appaltante si riserva la possibilità di chiedere all'Appaltatore il risarcimento di tutti i danni, diretti e indiretti, derivanti dalla condotta dell'Impresa.

Per ogni zona di scavo la D.L. fisserà all'Impresa la sezione tipo di scavo che dovrà essere eseguita in una o più fasi successive, secondo il programma di ricognizione e bonifica dei fondali, la classificazione dei sedimenti e le disposizioni che è facoltà insindacabile della D.L. di adottare nelle fasi realizzative, senza che l'Impresa possa comunque avanzare eccezioni o riserve. I mezzi d'opera sia terrestri che marittimi che verranno utilizzati dall'Impresa per l'esecuzione degli scavi non dovranno in nessun caso limitare l'operatività portuale. Le modalità di esecuzione delle lavorazioni e il programma dettagliato dei lavori, con l'occupazione dei mezzi e delle attrezzature complementari nelle varie fasi di lavoro, dovrà essere preventivamente concordato con la Direzione Lavori, la Stazione Appaltante e l'Autorità Marittima.

L'eventuale ormeggio di draghe e/o di altri mezzi effossori lungo le banchine esistenti dovrà essere concordato con l'Autorità di Sistema Portuale e dovrà tener conto delle necessità operative del porto. Se durante le operazioni di dragaggio l'Impresa dovesse rinvenire la presenza di trovanti, quali ad esempio scogli, ruderi di muratura o in conglomerato cementizio semplice od armato, aventi resistenza o volume non compatibili con le attrezzature utilizzate per il dragaggio, essa dovrà provvedere alla loro rimozione con idonei mezzi operandone se del caso la preventiva disgregazione anche mediante l'impiego di esplosivi, regolarmente autorizzato dalle competenti Autorità, senza che la stessa abbia diritto ad alcun compenso aggiuntivo per i maggiori oneri derivanti dalle operazioni di cui sopra.

Qualora l'Impresa intendesse, per qualsiasi motivo tecnico o amministrativo, refluire volumi di escavo dentro le celle dei cassoni, la documentazione di cui sopra da presentare alla D.L. dovrà essere corredata di opportune verifiche e calcoli che dimostrino l'idoneità del materiale e la stabilità dei cassoni durante le fasi di refluitamento. In questo caso l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, realizzare tutte le lavorazioni prescritte dalla DD.LL. o anche non previste, necessarie per assicurare la stabilità dei cassoni durante le fasi di refluitamento, senza che possa pretendere qualsiasi compenso aggiuntivo. In ogni caso i refluenti dovranno avvenire realizzando pendenze e canali di scolo che garantiscano il convogliamento delle acque di esubero verso un apposito manufatto di sfioro la cui funzionalità dovrà essere garantita durante l'intera fase di riempimento della vasca. L'Impresa dovrà inoltre adottare tutti i provvedimenti necessari per garantire la sedimentazione della frazione solida della miscela acqua/solido refluita nella vasca ed il rispetto, per le acque di scarico che dal manufatto di sfioro, dei limiti imposti allo scarico dal Dlgs. 152/2006 e s.m.i. (ad esempio riduzione del volume orario di miscela refluita nella vasca, periodi di interruzione del refluitamento, etc.). Il materiale sedimentato all'interno della vasca dovrà essere uniformemente distribuito al fine di consentire la completa occupazione dei volumi disponibili.

Tutte le lavorazioni inerenti la movimentazione di sedimenti dovranno avvenire nel rispetto del progetto, delle prescrizioni contenute nelle autorizzazioni rilasciate e della normativa vigente, seguire le indicazioni delle linee guida di Ministero dell'Ambiente, APAT, ICRAM, ISPRA e Regione Toscana relative alla salvaguardia ambientale nelle attività di dragaggio, nonché essere eseguite nel rispetto del Piano di Monitoraggio Ambientale e del Piano di Emergenza Ambientale. Eventuali sospensioni delle lavorazioni o riduzioni della produzione in esito all'attuazione del Piano di Emergenza Ambientale sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore, che per questo non potrà chiedere alcun ristoro o corrispettivo alla Stazione Appaltante.

Dragaggio meccanico con benna, scarico e sistemazione in colmata

Il dragaggio meccanico con benna dovrà essere eseguito con motopontoni autocaricanti dotati di licenza di navigazione, mezzi effossori, portata netta e sistemi di controllo tali da:

- a) eseguire le lavorazioni nell'ambito interessato dall'intervento;
- b) garantire la produzione richiesta dal cronoprogramma e l'efficienza della catena logistica necessaria per le operazioni di scavo, trasporto, sbarco e sistemazione in colmata;

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

- c) garantire una precisione del dragaggio sufficiente a contenere l'overdredging entro i valori previsti in progetto ed evitare l'approfondimento dello scavo oltre le profondità caratterizzate e autorizzate;
- d) garantire l'esecuzione delle lavorazioni h24, con le necessarie dotazioni per il lavoro notturno e la rotazione degli equipaggi.

La lavorazione comprende l'esecuzione di dragaggio e scarico in colmata, con mezzi propri e con eventuale assistenza di mezzi terrestri, di sedimenti sciolti o debolmente cementati, compresi i trovanti fino a 0,5 m³ di volume. Si intendono compresi tutti i costi relativi ai mezzi e al personale dei mezzi marittimi e di quelli terrestri impiegati per la sistemazione del materiale dragato in colmata, la conservazione ed il mantenimento di eventuali costruzioni sotterranee quali tubazioni, condutture di ogni genere, cavi, opere d'arte, reperti archeologici, ecc..

Dragaggio idraulico e refluentamento in colmata

Il dragaggio idraulico dovrà essere eseguito con una draga di tipo CSD idonea al refluentamento di materiali sciolti o debolmente cementati fino alla distanza di 4000 m dal punto di escavo. La draga dovrà essere dotata di disgregatore di caratteristiche idonee al dragaggio di sedimenti debolmente cementati. La draga dovrà essere autopropulsa e comunque associata a mezzi di assistenza che ne consentano la rapida smobilitazione in caso di necessità.

La potenza nominale (potenza dei motori) asservita alle pompe non dovrà essere inferiore a 5500 kW e la draga dovrà garantire una produzione giornaliera netta non inferiore a 30000 m³/giorno e una produzione massima non inferiore a 2000 m³/ora; i volumi indicati sono riferiti al sedimento alla densità nativa. Il diametro nominale della tubazione di mandata non dovrà essere indicativamente inferiore a 800 mm.

Il refluentamento all'interno della colmata avverrà a mezzo di tubazioni galleggianti, affondate o collocate lungo le opere foranee e gli argini della colmata. La gestione dei punti di scarico all'interno della colmata dovrà garantire l'uniforme distribuzione del sedimento refluito; le modalità di gestione dei punti di scarico e movimentazione delle tubazioni saranno oggetto di specifico **piano operativo**, che dovrà essere preventivamente trasmesso alla Direzione Lavori e da questa approvato prima dell'avvio del dragaggio idraulico.

La gestione delle acque di esubero dovrà avvenire in conformità alle previsioni di progetto.

L'appaltatore dovrà prestare la massima attenzione affinché non si verifichino versamenti accidentali della miscela al di fuori della colmata; eventuali danni ambientali che ne risultassero, oltre a tutti gli interventi di ripristino e conseguenti arresti della produzione sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore. L'Appaltatore dovrà predisporre uno specifico **piano di monitoraggio** della condotta di refluentamento ed essere in grado di fornire alla Direzione Lavori, in qualsiasi fase delle lavorazioni, informazioni precise ed aggiornate circa lo stato di usura e la vita utile residua delle tubazioni. Il piano dovrà essere preventivamente trasmesso alla Direzione Lavori e da questa approvato prima dell'avvio del dragaggio idraulico.

Art. 22 SMONTAGGIO OPERE ESISTENTI

Si evidenzia la rimozione di muratura relativa alla WBS 7 (Smontaggio diga Meloria) in pietra o in calcestruzzo semplice e/o o armato da eseguire sia all'asciutto che sotto acqua a qualsiasi profondità dal l.m.m. con mezzi meccanici idonei ed impiego di operatore subacqueo, ed eventuale uso di cariche esplosive microritardate, compreso il salpamento del materiale risultante dalla demolizione, il caricamento ed il suo trasporto a rifiuto entro la distanza di 20 km sulla terra ferma e 20 miglia in mare, in zone di scarica previamente autorizzate dalle Autorità competenti, o riposizionate in area definita dalla committenza, nonché ogni onere e magistero per dare l'operazione compiuta a perfetta regola d'arte.

Gli smontaggi e le rimozioni fuori acqua di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e sollevare polvere, pertanto sia le murature che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. L'Impresa, deve, inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante.

Durante le operazioni di smontaggio e rimozione l'appaltatore dovrà prendere ogni precauzione e provvedimento volto ad evitare che i materiali di risulta delle operazioni cadano in acqua. In caso contrario l'appaltatore

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

è tenuto, a sua cura e spese, a provvedere al salpamento del materiale caduto in acqua senza che per questo possa pretendere alcun compenso. Gli smontaggi e le rimozioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero rimosse altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e a spese dell'appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e messe in ripristino le parti indebitamente rimosse o smontate. Per ogni manufatto da rimuovere o smontare la D.L. fisserà all'Impresa la sezione tipo di smontaggio/rimozione che potrà essere eseguita in una o più fasi successive, secondo i casi e le disposizioni che è facoltà insindacabile della D.L. di adottare all'atto esecutivo, senza che l'Impresa possa comunque avanzare eccezioni o riserve.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione. I materiali di risulta dagli smontaggi e rimozioni in genere, nei limiti ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere, con carattere di priorità, portati a riempimento della zona di rinterro indicata nei disegni di progetto, e spianati alle quote prestabilite. La parte di materiale non ritenuta idonea o eccedente la quantità necessaria sarà portata a cura e spese dell'Impresa alle discariche che l'Impresa stessa avrà cura di provvedersi. Gli smontaggi e rimozioni delle strutture in acqua saranno eseguite con quei mezzi che l'Impresa ritiene più idonei. Per gli smontaggi e rimozioni sia fuori acqua che in acqua è consentito l'impiego di cariche esplosive micro ritardate solo su esplicita autorizzazione da parte della DD.LL. Per tutte le operazioni di smontaggio/rimozione o scavi l'Impresa ha l'onere, già valutato nei prezzi di elenco, di far eseguire il preventivo sminamento fino alla quota necessaria, esibendo alla D.L. il relativo certificato di garanzia prima di porre mano alla rimozione o agli scavi stessi. In relazione ai sopraddetti oneri gli scavi potranno anche essere eseguiti per le altezze parziali stabilite dalle profondità di sensibilità consentire dagli apparecchi di rilevamento di ordigni esplosivi. Ogni qualsiasi responsabilità ricade comunque sull'Impresa.

Tutte le operazioni di smontaggio e rimozione e gli scavi dovranno comunque attuarsi con l'osservanza delle norme cautelative che saranno impartite sia dalle Autorità competenti sia che da quelle Marittime.

I mezzi d'opera sia terrestri che marittimi che verranno utilizzati dall'Impresa per l'esecuzione degli smontaggi e rimozioni, non dovranno in nessun caso limitare l'operatività delle adiacenti banchine. L'eventuale ormeggio di draghe e/o di altri mezzi effossori lungo la banchine esistenti dovrà essere concordato con l'Autorità Portuale e dovrà tener conto delle necessità operative del porto. Resta fissato che le operazioni sopra indicate in genere terminano alla quota di 0.00 m sul livello medio marino e a detta quota hanno inizio le operazioni subacquee.

Art. 23 IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE

Processo di frantumazione e vagliatura a secco per selezione inerti (possibile CER 170904), mediante impianto mobile di frantumazione e vagliatura, autorizzato a norma di legge, secondo le specifiche tecniche del Capitolato. Compreso il noleggio impianto, operatore, carburanti, lubrificanti, materiali d'usura, trasporto e assicurazione, gestione pratiche per autorizzazioni alla campagna mobile, completi di assistenza di pala caricatrice ed escavatore, la separazione dei materiali metallici che risulteranno di proprietà dell'impresa e degli eventuali materiali non riutilizzabili che dovranno essere trasportati a discarica autorizzata, inclusa indennità di discarica e trasporto entro 10 km, ed il successivo trasporto del materiale riciclato sui siti di rimpiego. Il materiale riciclato per poter essere riutilizzato dovrà essere conforme alle norme vigenti in materia di tutela ambientale ed essere conforme alle norme tecniche del Capitolato Speciale d'Appalto. Sono altresì comprese le analisi chimiche (test di cessione) a norma di legge sui materiali in ingresso / uscita all'impianto, la marcatura CE delle MPS e l'etichettatura del prodotto finale.

L'impianto mobile di frantumazione e vagliatura che verrà installato in cantiere dovrà essere autorizzato ai sensi dell'art. 208, comma 15 del D.Lgs 152/06 e smi e, prima di procedere alla campagna di recupero dovrà essere data Comunicazione agli Enti Competenti ai sensi dell'art. 208, c.15 del D.Lgs 152/06. Ai sensi del D.Lgs 152/06 l'impianto mobile rientra nell'ambito di applicazione della Verifica di Assoggettabilità a VIA, in quanto rientrante nella categoria 7) – lettere z.b) dell'Allegato IV del D.Lgs. 152/06; si evidenzia che la procedura di VIA delle opere in progetto ingloberà la valutazione degli impatti anche del suddetto impianto. Spetta all'impresa appaltatrice, prima della Comunicazione di cui sopra, a verificare che che la tipologia dell'impianto sia conforme a quanto presentato in sede di VIA, comunicando all'Autorità competente le effettive modalità rispetto quanto esaminato in sede di VIA, al fine di verificare se le medesime incorrono nelle condizioni di cui al punto 8 lettera t) dell'allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006.

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Art. 24 PRECAUZIONI PER L'USO DI MINE

Per le mine, che occorressero nell'esecuzione delle demolizioni entro e fuori acqua, l'Impresa deve osservare tutte le prescrizioni delle leggi e regolamenti in vigore. Oltre a ciò, l'Impresa ha l'obbligo di prendere tutte le precauzioni necessarie ad evitare alle persone ed alle cose ogni danno, delle cui conseguenze egli è sempre ed in ogni caso unico responsabile.

Le mine che dovessero praticarsi in vicinanza delle strade o di luoghi abitati o frequentati, devono essere riparate con fascine o legnami in modo da impedire che le materie lanciate a distanza abbiano a recare danni di qualsiasi specie. Al momento dell'accensione, i passanti debbono essere fermati ad una distanza debita in relazione all'entità della mina, da personale munito di bandiere o segnali rossi. Prima dell'accensione deve essere dato ripetuto avviso acustico, attendendo per incominciare l'operazione che si sia accertato che tutte le persone e gli operai si siano posti al sicuro. L'Impresa è l'unica responsabile dell'esecuzione delle lavorazioni con l'impiego di mine ed esplosivi in conformità alla normativa vigente con particolare riferimento alle disposizioni di sicurezza, nonché della perfetta rispondenza del servizio a regola d'arte.

Art. 25 OPERE A SCOGLIERA

Mantellata di scogliera in massi naturali

Fornitura e posa di massi naturali per la formazione di mantellate di scogliere entro e fuori acqua, secondo le modalità di progetto, compreso trasporto, cali e sollevamento dei materiali, eventuale assistenza subacquea (ROV e/o OTS); il tutto per dare l'opera finita e a regola d'arte. Il posizionamento degli elementi su mantellate che richiedono pezzature superiori ai 1000 kg dovrà avvenire singolarmente.

I massi collocati fuori sagoma dovranno essere tempestivamente rimossi e riposizionati.

Nuclei e imbasamenti in pietrame misto di cava

Fornitura e posa di pietrame misto di cava per la formazione di nuclei e imbasamenti di scogliere entro e fuori acqua, secondo le modalità di progetto, compreso trasporto, cali e sollevamento dei materiali il tutto per dare il tutto compito e a regola d'arte.

Il posizionamento potrà avvenire a mezzo di split barge, motopontoni con fondo apribile, a spinta da pontoni o motopontoni, a spinta da terra, con benna da terra o da mare.

Il posizionamento dello strato più esterno, destinato a definire l'inviluppo della sagoma del nucleo, dovrà essere eseguito con attrezzature idonee a garantire le tolleranze di progetto.

Lo strato più esterno del nucleo dovrà essere eseguito con il materiale di pezzatura più grossolana.

Per le parti più interne degli scanni di imbasamento e nuclei potrà essere impiegato, su proposta dell'Impresa e previa valutazione di efficacia da eseguirsi mediante modellistica numerica o fisica (con modalità e contenuti da definire con l'Amministrazione), toutvenant (di dimensioni comprese tra 0,02 cm e 50 cm, non solubile, privo di frazioni limose o argillose e di sostanze organiche) fino ad un massimo di 50% in volume dei quantitativi di progetto. L'impiego del toutvenant è comunque soggetto ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Tolleranze

Si ammette che la sagoma esecutiva dell'opere a gettata, rispetto a quella di progetto, possa discostarsi al massimo di 10 cm (dieci centimetri) in più o in meno sul coronamento, di 30 cm (trenta centimetri) sulle berme sommerse e di 50 cm sulle scarpate. I massi il cui versamento o collocamento fosse male eseguito o eseguito contrariamente alle disposizioni della D.L., o che fossero caduti fuori della zona dei lavori, non verranno contabilizzati, fermo restando l'obbligo all'Impresa di rimuoverli a sue spese, salpandoli se caduti in mare, e collocandoli dove verrà indicato dalla D.L..

Art. 26 SCOGLIERA IN MASSI ARTIFICIALI

I massi artificiali di calcestruzzo devono avere forme, dimensioni, resistenza caratteristica, dosaggio di cemento, nonché le altre caratteristiche e prestazioni qui non esplicitate, conformi alle indicazioni di progetto. Le

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

casseforme per la confezione di massi artificiali devono essere di robustezza tale da non subire deformazioni sotto la spinta del calcestruzzo. Esse devono avere dimensioni interne tali che i massi risultino delle dimensioni prescritte. In linea generale, per la movimentazione dei massi, vanno evitati dispositivi che possano compromettere la resistenza (scanalature, canalette, ecc.); non sono ammessi dispositivi metallici da lasciare annessi nel calcestruzzo dei massi.

L'impresa - a sua cura e spese e per particolari esigenze - può adottare, per il trasporto dei massi, organi di presa i cui disegni devono essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori. In ogni caso l'impresa stessa sarà unica responsabile della buona riuscita dei massi e della loro integrità in opera.

I piazzali dei cantieri per la costruzione dei massi artificiali devono essere - a cura dell'impresa - spianati perfettamente e ricoperti da un sufficiente strato di calcestruzzo oppure di sabbia grossa e di pietrisco di cava minuto di sufficiente spessore, opportunamente costipato.

Sono comprese le casseforme, gli eventuali additivi, la vibrazione, la stagionatura, il trasporto dal luogo di confezionamento al luogo di impiego, il varo e la posa in acqua a qualsiasi profondità ed all'asciutto a qualsiasi altezza in filari semplici o sovrapposti, con mezzi terrestri o marittimi, secondo l'andamento retto o curvo e secondo le quote che saranno indicate dalla D. L., con impiego di idonei mezzi e personale, anche subacqueo, compreso il trasporto dei massi artificiali dal cantiere di confezionamento al luogo di posa, compreso ogni altro onere e magistero per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

L'impresa deve, inoltre, predisporre un numero sufficiente di casseforme in modo da corrispondere adeguatamente alle esigenze di produzione e stagionatura dei massi.

Le pareti interne delle casseforme devono essere preventivamente trattate con opportuni preparati (disarmanti), al fine di evitare distacchi al momento del disarmo. Quando le condizioni climatiche lo richiedano, e comunque in estate, l'impresa è tenuta - con prestazione a completo suo carico, essendosi di ciò tenuto conto nei prezzi unitari di elenco - all'aspersione dei manufatti con acqua, per almeno tre volte al giorno, o all'adozione di altri accorgimenti atti ad impedire l'evaporazione dell'acqua, accorgimenti necessari per la regolare presa e idratazione del cemento.

Ciascun masso deve essere ultimato nello stesso giorno nel quale è stato iniziato il getto.

Il getto va effettuato in un'unica soluzione, senza interruzioni. Il disarmo e il sollevamento di ciascuna unità non può essere eseguito fino a che non si sia raggiunta nel calcestruzzo una resistenza tale da garantire un coefficiente di sicurezza non minore di 2 nei confronti delle sollecitazioni dovute a tali fasi di lavoro. Il calcestruzzo deve essere opportunamente vibrato con l'impiego di idoneo vibratore, così da ottenere la massima compattazione dei getti. I massi artificiali dovranno rimanere nelle loro casseforme durante tutto il tempo necessario per un conveniente indurimento dei calcestruzzi, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori e in relazione a quanto prescritto dalle vigenti leggi.

I massi che si riscontrassero lesionati o difettosi all'atto della rimozione delle casseforme non saranno contabilizzati e dovranno essere smaltiti a cura e spese dell'Impresa.

I massi sformati ed accettati dalla Direzione dei Lavori non potranno essere sollevati e trasportati al sito d'impiego o di deposito provvisorio se non dopo trascorso il termine necessario al loro indurimento ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori. All'uopo, in apposito registro, va tenuta nota delle date di costruzione, sformatura, stagionamento e posa in opera dei singoli massi: ogni elemento confezionato verrà individuato con un numero di serie progressivo, che verrà riportato sull'elemento, unitamente alla data di getto, con caratteri permanenti e facilmente leggibili a distanza.

La realizzazione delle mantellate in massi artificiali tipo accropode™ dovranno essere realizzate secondo le specifiche dello sviluppatore della tecnologia accropode™ in modo tale da poter essere certificate con "dichiarazione di conformità" da parte dello sviluppatore stesso. Tutte le prestazioni e forniture, materiali ed immateriali, nonché le prove e assistenze di cantiere necessarie per l'ottenimento di tale dichiarazione di conformità si intendono compensate con lo specifico sovrapprezzo individuato in elenco prezzi.

VERIFICHE PREVENTIVE DEI MASSI

La scogliera in massi artificiali dovrà essere sottoposta ad una verifica di efficienza con modello fisico in vasca o canaletta con altezze d'onda fino al 120% di quella assunta in progetto, secondo specifiche da concordare con il fornitore dei massi e la Direzione Lavori.

COLLOCAMENTO IN OPERA DEI MASSI

I massi artificiali devono essere collocati in opera con apposite apparecchiature di sollevamento e di posa, applicate nei punti tecnicamente più idonei, curando che si realizzi un idoneo concatenamento tra i vari

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

elementi nello strato dei rivestimenti, come previsto dagli elaborati di progetto o più precisamente specificato dallo sviluppatore della tecnologia (nel caso dei massi accropode™). La costruzione della mantellata deve essere effettuata a partire dal piede e procedendo verso l'alto. Le modalità di posa devono essere studiate preventivamente, secondo uno schema di posizionamento che assicuri il massimo concatenamento e la percentuale di vuoti prescritta nel progetto rispettando la desiderata "densità" (numero di massi per unità di area). Particolare cura deve adottarsi nella posa in opera dei massi artificiali di forma speciale, utilizzando apparecchiature di posa che consentano ampie libertà di movimento ed adottando velocità di discesa tali da evitare danneggiamenti per urto.

La messa in opera degli accropodi dovrà essere effettuata sotto la supervisione di personale tecnico del fornitore (costi inclusi nella voce). Detto personale dovrà garantire elaborati per la:

- Fornitura dei disegni per la realizzazione degli stampi;
- Specifiche tecniche per l'utilizzo del sistema selezionato;
- Disegni per il posizionamento delle unità sulla struttura (schemi per le sezioni correnti, disegni di dettaglio per le sezioni curve dei frangiflutti), insieme ai file CAD necessari che indicano l'esatta posizione di ogni unità e le quantità di calcestruzzo armato;
- Follow-up durante l'implementazione da parte di uno specialista che prevede visite in loco, programmate nei momenti più importanti della costruzione (inizio di colata, inizio del piazzamento, durante il piazzamento delle unità soprattutto su testate e nelle zone di transizione), con visite in cantiere e nel sito di prefabbricazione in tempi concordati con l'Appaltatore e la Direzione Lavori.

Il piano di posa dei massi tipo accropode dovrà essere presentato alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori, per ciascuna WBS. Gli elementi eventualmente rotti durante le operazioni di posa vanno rimossi e rimpiazzati a cura e spese dell'impresa.

Per la realizzazione della transizione tra le mantellate in accropode a quella in massi naturali potranno essere impiegati pezzi speciali del tipo ACCROBERM™. Lo schema dovrà comunque essere approvato preventivamente dalla Direzione Lavori.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Per la fornitura e posa di massi artificiali da collocarsi in singolo strato con metodologie che richiedono l'uso di tecnologie proprietarie è previsto un sovrapprezzo legato alle attività e forniture necessarie a realizzare il lavoro a regola d'arte. I massi artificiali tipo accropode™ dovranno essere realizzati e posti in opera secondo le specifiche sviluppate per lo specifico massi da parte di CLI.

Sarà cura dell'appaltatore richiedere ed ottenere specifico supporto da parte di CLI per le attività di supporto alla progettazione esecutiva ed alla pianificazione ed esecuzione della modellazione fisica, ivi inclusa la fornitura dei massi artificiali in scala opportunamente ridotta, nonché per la verifica delle specifiche sui materiali, la formazione del personale, l'assistenza in fase di posa, gli audit in fase di costruzione e la verifica dell'opera compiuta.

La fornitura e posa dovrà essere eseguita a regola d'arte e l'opera finita dovrà essere fornita unitamente ad una dichiarazione di conformità ("compliance certificate") redatta dallo sviluppatore della tecnologia.

Tutte le attività propedeutiche all'emissione della dichiarazione di conformità si intendono a carico dell'Appaltatore, che dovrà fornire il necessario supporto tecnico e logistico per l'emissione della dichiarazione di conformità.

TOLLERANZE

Si ammette che la sagoma esecutiva dell'opere a gettata, rispetto a quella di progetto, possa discostarsi al massimo di 10 cm (dieci centimetri) in più o in meno sul coronamento, di 30 cm (trenta centimetri) sulle berme sommerse e di 50 cm sulle scarpate. I massi il cui versamento o collocamento fosse male eseguito o eseguito contrariamente alle disposizioni della D.L., o che fossero caduti fuori della zona dei lavori, non verranno contabilizzati, fermo restando l'obbligo all'Impresa di rimuoverli a sue spese, salpandoli se caduti in mare, e di ricollocarli dove verrà indicato dalla D.L..

Art. 27 GEOSINTETICI (geotessili, geogriglie, geocompositi e barriera impermeabile)

Geotessile 600 g/m2

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

Il materiale, confezionato in bobine, da collocarsi con l'ausilio di operai qualificati, sarà posto in opera mediante giustapposizione dei teli e successivo zavorramento, trasversalmente alla direzione principale delle sagome delle opere di progetto e con sovrapposizione di 0,50 m (compensata nel prezzo), opportunamente vincolati, compreso quant'altro occorrente per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Geogriglia 60/60 kN

Il materiale, confezionato in bobine, da collocarsi con l'ausilio di operai qualificati, sarà posto in opera mediante giustapposizione dei teli, trasversalmente alla direzione principale delle sagome delle opere di progetto e con sovrapposizione di 1,00 ml (compensata nel prezzo), opportunamente vincolati, compreso quant'altro occorrente per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Geocomposito

Il geocomposito, confezionato in bobine, da collocarsi con l'ausilio di operai qualificati, sarà posto in opera mediante giustapposizione dei teli e successivo zavorramento, trasversalmente alla direzione principale delle sagome delle opere di progetto e con sovrapposizione di 1.0 m (compensata nel prezzo), opportunamente vincolati, compreso quant'altro occorrente per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Barriera impermeabile

La barriera impermeabile, destinata alla formazione dell'ambiente "confinato ed impermeabilizzato" destinato a contenere i sedimenti di classe "D" ai sensi del D.M. 15/07/2016 n. 173, sarà costituita da una geomembrana liscia in HDPE dello spessore nominale di 3 mm interposta tra due geotessili nontessuti agugliati da fiocco il poliestere con massa areica di 1000 g/m².

La realizzazione della barriera impermeabile dovrà avvenire previa regolarizzazione del fondale e delle scarpate, rimuovendo o riposizionando eventuali trovanti che potrebbero danneggiare la barriera in fase di posa dei materiali o di riempimento.

Dovrà dapprima essere posizionato il geotessile di base, con sovrapposizione di 0,50 m ed eventualmente giuntato ove necessario per garantire il posizionamento e lo stazionamento corretto (entrambe le lavorazioni si intendono compensate nel prezzo), ancorato in sommità delle scarpate e zavorrato per evitare possibili spostamenti in fase di completamento della barriera.

La geomembrana, conforme alle prescrizioni, dovrà essere fornita in rotoli e posta in opera, con l'eventuale ausilio di mezzi meccanici e O.T.S. per il trasporto e la movimentazione. I teli adiacenti dovranno essere sovrapposti per almeno 20 cm e saldati a cuneo caldo a doppia pista; la giunzione dovrà essere verificata tramite controllo della tenuta pneumatica dell'intercapedine tra le piste. La geomembrana dovrà essere saldata e posizionata nel minor tempo possibile. La geomembrana dovrà essere vincolata in sommità delle scarpate con adeguato gioco necessario ad evitare lacerazioni nella successiva fase di riempimento della colmata e quindi affondata. La geomembrana dovrà essere immediatamente coperta con il secondo geotessile onde prevenire l'esposizione ai raggi UV e proteggerla nella successiva fase di riempimento. Il geotessile dovrà essere opportunamente giuntato, vincolato e zavorrato per rimanere in posizione nella fase di riempimento.

Nella posa si dovrà evitare di passare con mezzi meccanici sopra la geomembrana in opera; i teli eventualmente danneggiati, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, dovranno essere sostituiti a cura e spese dell'Appaltatore.

Tutte le lavorazioni accessorie necessarie per la posa secondo le indicazioni di capitolato o comunque necessarie per dare il lavoro finito a regola d'arte si intendono compensate con i prezzi di appalto relativi alla fornitura e posa di geotessili e geomembrana.

Art. 28 SALPAMENTI E RICOLLOCAMENTI IN OPERA

I salpamenti sia subacquei che fuori acqua potranno interessare indifferentemente scogli naturali o massi artificiali in conglomerato cementizio, anche insabbiati e relitti in muratura, e dovranno essere eseguiti con l'ausilio degli idonei mezzi e del palombaro. Nell'interesse della riuscita dell'opera e della sua economia, la Direzione Lavori può ordinare all'Impresa qualunque salpamento, sia all'asciutto sia in acqua. Il materiale salpato, prenderà il posto che gli compete, secondo le norme del presente Capitolato e le altre istruzioni che potrà impartire in merito la Direzione dei lavori, e verrà pagato con il relativo prezzo di elenco. Si precisa che nulla sarà dovuto all'Impresa per salpamenti effettuati senza ordine scritto dalla Direzione dei lavori o eseguiti

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

non già allo scopo di sistemare in opera il materiale nella sede appropriata, ma solamente per rimuoverlo dal luogo dove per qualunque ragione non possa utilmente rimanere.

Art. 29 SCAVI DI SBANCAMENTO, MOVIMENTAZIONI E RINTERRI

Per scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno e, in generale, tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie dal punto di scavo. Gli scavi, quando occorra, dovranno essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e frammenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori. In particolare, tutti i terrapieni di materiale che si trovino all'interno dell'area di cantiere, dovranno essere sbancati fino alle quote di progetto, secondo la sequenza lavorativa riportata negli elaborati di progetto o specifiche indicazioni impartite dalla Direzione Lavori. A carico dell'Impresa è compreso il taglio e la rimozione di radici, ceppaie, pietre e trovanti di roccia e muratura, il rispetto di costruzioni sotterranee preesistenti da mantenere quali fogne, condutture in genere, cavi, ecc., inoltre, lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni, l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e cigli, l'eventuale tiro in alto sull'orlo del cavo e comunque in posizione di sicurezza. Il materiale sbancato dovrà essere riversato per la formazione del terrapieno di banchina a tergo dei cassoni o all'interno degli stessi. In ogni caso l'Impresa dovrà eseguire tutti i movimenti terra ordinati dalla D.L., nell'interesse della riuscita dell'opera e della sua economia o per sopraggiunte necessità dell'Amministrazione appaltante, anche a quote diverse da quelle previste in progetto, senza poter pretendere qualsiasi compenso aggiuntivo. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Impresa dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

In generale per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire le celle dei cassoni cellulari, o da addossare alle strutture stesse e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e salvo quanto segue fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi e dalle demolizioni e salpamenti di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati e/o dei riempimenti.

Qualora venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori e conformi alle prescrizioni del presente Capitolato e dell'elenco prezzi allegato. Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle strutture di fondazione e per i riempimenti a tergo dei cassoni resta vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, e mai superiore, per la parte fuori acqua, a cm 30, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione su tutti i lati e da evitare le sfianature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori. È vietato addossare terrapieni a strutture di fresca costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa. È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, dare ai rilevati e ai riempimenti, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

Art. 30 CONSOLIDAMENTO TERRENO DI FONDAZIONE - VIBROSOSTITUZIONE

Le attività di vibrosostituzione prevista dovranno essere svolte secondo le seguenti fasi operative:

- Valutazione preliminare delle caratteristiche dei terreni presenti in sito
- Fornitura del materiale arido da cava con relativa pesatura e verbale redatto ai sensi dell'art. 148, comma 3 del D.P.R. 5/10/2010 n. 207;
- Trattamento di vibrosostituzione dell'area di imbasamento delle opere di progetto.

Le lavorazioni dovranno essere realizzate con l'ausilio di motopontone ed attrezzatura di vibroflottazione e dovranno essere eseguite da mare fino ad una profondità di - 20 m e per una profondità massima di 10 m del fondale. Le colonne di terreno incoerente da realizzare dovranno essere eseguite con vibratore elettrico o idraulico, denominato vibroflot, con accomunati un generatore, un carrello e una pompa d'acqua. Il vibroflot da utilizzare dovrà avere potenza del motore compresa dai 150 ai 250 kW, velocità non inferiore a 1800 giri al minuto [r/min], frequenza da 30 Hz max 35 Hz, forza centrifuga dai 190 a 330 kN, ampiezza dai 6 a 11 mm e profondità di penetrazione superiore ai 25m.

A seguito delle operazioni di vibrosostituzione si procederà alla valutazione delle caratteristiche del terreno sostituito mediante controlli in sito ed in laboratorio (prove su piastra, SPT, analisi granulometriche, indici fisici e meccanici) nonché campi di prova al fine di verificare il raggiungimento dei parametri geotecnici previsti in fase progettuale.

Eventuali interventi integrativi che si rendessero necessari per il raggiungimento delle caratteristiche geomeccaniche utilizzate per le verifiche di stabilità presenti negli elaborati di progetto sono compresi e compensati nell'offerta a corpo presentata dall'Appaltatore.

Sono previste due maglie di intervento a seconda dall'addensamento richiesto:

- Maglia 1.8 x 1.8 m
- Maglia 2.5 x 2.5 m.

Nel corso dell'attività dovranno essere monitorati, per ogni colonna, l'effettiva profondità di penetrazione e la quantità di ghiaia utilizzata. In particolare, dovranno essere compilate, a cura della Direzione dei Lavori, delle schede di contabilità relative ad ogni colonna in ghiaia, in cui riportare i dati caratteristici delle lavorazioni eseguite, quali:

1. data di perforazione e realizzazione della colonna;
2. identificazione della colonna;
3. diametro della colonna;
4. lunghezza della colonna;
5. metri cubi di materiale utilizzato.

Art. 31 ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO ARMATO

Riferimenti normativi da osservare:

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante "Norme Tecniche per le Costruzioni"
- Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018;
- legge 5 novembre 1971, n. 1086 - "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" ;
- "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate" di cui al D.M. 3 dicembre 1987 e relative circolari ministeriali, compresa la circolare del Ministero del lavoro n. 13 del 20 gennaio 1982

Calcestruzzo

Il calcestruzzo dovrà rispondere alle specifiche riportate nel presente Capitolato e alle prescrizioni riportate negli elaborati grafici di progetto.

L'impasto ed il dosaggio dei componenti devono essere eseguiti con mezzi idonei e con modalità atte a garantire la costanza del porzionamento previsto in sede di progetto.

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Armature

Le armature metalliche degli elementi prefabbricati saranno di norma costituite da barre ad aderenza migliorata in acciaio B450C e dovranno essere disposte esattamente secondo quanto riportato negli elaborati di progetto ed eventualmente zincate se previsto dai calcoli e/o dagli specifici elaborati di progetto. .

Posa in opera e montaggio

Gli elementi prefabbricati dovranno essere posizionati con la massima precisione secondo quanto indicato negli elaborati progettuali. I mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto. Ciascun elemento potrà essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità. L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi. L'Impresa deve presentare alla D.L. per la necessaria approvazione, un piano di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme. Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo. I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione della unione.

Risulta inoltre indispensabile che gli elementi prefabbricati, una volta posati e regolati, restino in tale posizione, senza subire alcuno spostamento. Inoltre, gli elementi di fissaggio impiegati durante la posa non devono generare concentrazioni di sforzo. Allo scopo dovranno essere predisposti i dispositivi di vincolo previsti in dettaglio negli elaborati progettuali. Possono essere ammessi idonei dispositivi alternativi, purché approvati preventivamente dal Direttore dei Lavori. Tra gli elementi prefabbricati devono essere predisposti con precisione i giunti, ovvero gli spazi tra parti strutturali atti a consentire ad essi spostamenti mutui senza trasmissione di sollecitazioni, come previsto dagli elaborati progettuali.

Carpenteria metallica in genere

I dettagli esecutivi di carpenteria sono indicati nei disegni di progetto. La carpenteria dovrà essere realizzata con l'osservanza delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018 e delle norme CNR 10011. Per la messa in opera delle carpenterie metalliche si dovranno comunque attendere le prescrizioni di seguito riportate:

a) i disegni di officina esecutivi dovranno essere sviluppati dall'Impresa e vistati dalla Direzione Lavori prima della loro messa in produzione. Il disegno di officina dovrà riportare l'univoca individuazione dei pezzi mediante sigla; tali sigle dovranno essere riportate nella distinta pezzi con il riferimento del relativo certificato di produzione;

b) per tutti i materiali deve essere possibile la rintracciabilità, ossia si deve poter determinare la provenienza del materiale impiegato nella realizzazione dei vari pezzi. La fornitura del materiale grezzo (putrelle e lamiera) dovrà avvenire con bolla di consegna in cui dovrà essere riportato il riferimento del certificato del materiale trasportato. Sul certificato devono inoltre comparire:

– n° d'ordine

– n° di commessa

– i pesi

– le distinte del materiale consegnato a cui fa riferimento quello specifico certificato.

Qualora dovesse risultare che il materiale testato non presenti le caratteristiche previste, tutto il materiale verrà rifiutato senza oneri aggiuntivi per il Committente e senza che all'Impresa spetti riconoscimento alcuno per il ritardo nella fornitura dell'opera. Per quanto riguarda le saldature, si dovranno preparare accuratamente le superfici dei lembi da unire. Dovrà essere presentata, alla visita della Direzione Lavori, la qualifica del procedimento di saldatura, nel certificato di qualifica del procedimento di saldatura dovranno essere evidenziate le modalità di preparazione dei lembi, le modalità di saldatura, il tipo di saldatura e il grado di accettabilità dei difetti; il certificato di qualifica dovrà essere rilasciato da Ente riconosciuto ufficialmente. Dovranno inoltre

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

essere presentati i patentini di coloro che eseguiranno le saldature sia in officina che in cantiere; per ogni saldatura dovrà essere identificabile mediante marchiatura il saldatore che l'ha seguita; dovranno inoltre essere consegnati alla Direzione Lavori i rapportini giornalieri redatti dai saldatori. In cantiere le saldature dovranno essere realizzate da maestranze abilitate, i patentini dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori per qualsiasi verifica e quindi dovranno essere tenuti in cantiere. Qualora fossero riscontrate irregolarità, la Direzione Lavori, avrà la facoltà di allontanare il personale non qualificato e farà eseguire, in seguito, prove non distruttive, secondo il suo insindacabile giudizio, sia in numero, sia in tipologia (Rx, ultrasuoni, ecc.). Gli elettrodi dovranno essere certificati, e da parte della Direzione Lavori, potrà essere imposta la verifica chimica del materiale senza che venga riconosciuto alcun onere aggiuntivo; è evidente che il tipo di elettrodi impiegati dovranno essere dichiarati nella specifica relazione allegata agli elaborati d'officina e di questi dovrà preventivamente essere trasmessa alla Direzione Lavori copia del certificato di omologazione con evidente riferimento alla bolla di trasporto e all'ordine del materiale. Per quanto riguarda i controlli sulle saldature da effettuarsi in cantiere, queste verranno eseguite da ditte qualificate e certificate da Ente Ufficiale pena la nullità della prova, le prove saranno di tipo Rx, ultrasuono e/o magnetoscopiche da definirsi in funzione delle posizioni e della tipologia di saldatura da verificare.

Tolleranze di produzione

Le tolleranze relative alle dimensioni principali degli elementi prefabbricati dovranno essere conformi a quanto indicato dalla UNI EN 13225. Le misurazioni dovranno essere eseguite secondo il punto 5.2 della EN 13369:2004.

Art. 32 OPERE DI MITIGAZIONE /COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Messa a dimora di Posidonia

Si riportano di seguito i vari step relativi all'intervento:

- MOB-DEMOB: Allestimento e smobilitazione delle aree di lavoro (box prefabbricato), all'interno del cantiere, per la preparazione dei materiali e delle attrezzature necessarie all'esecuzione delle lavorazioni. Installazione completa di idonee boe di segnalazione delle aree di trapianto.
- MONITORAGGIO DELL'INTERVENTO DI TRAPIANTO POSIDONIA: Esecuzione del monitoraggio (ante opera, corso opera e post opera) dell'intervento di trapianto della posidonia, secondo le linee guida ISPRA n. 106/2014. Il monitoraggio comprende operatori sommozzatori, comprensivo di attrezzature tecniche, barca a personale di appoggio, l'esecuzione di campionamenti, rilievi, riprese video e fotografiche, eventuali analisi di laboratorio.
- TRAPIANTO POSIDONIA MEDIANTE GEOGRIGLIE: Trapianto di Talee di Posidonia oceanica fissate su griglie e/o geogriglie ancorate al substrato mediante paletti metallici. Le talee di P. oceanica vengono prelevate da una prateria donatrice ubicata ad una profondità supa quella del sito ricevente, trasportate immediatamente al sito di allestimento delle griglie e posizionate subito dopo nel sito ricevente. In particolare, le talee vengono posizionate al di sotto della rete e a diretto contatto con il substrato e fissate con fascette a strappo in plastica, in modo tale che i fascicoli fogliari fuoriescano verso alto. Le griglie sono ancorate al substrato con una disposizione a scacchiera, previa regolarizzazione del fondale, secondo lo schema della quinconce.
- TRAPIANTO POSIDONIA MEDIANTE BIOSTUOIE: Trapianto di Talee di Posidonia oceanica mediante la stesura di una geostuoia sintetica tridimensionale, spessore min. 10 mm, sormontata da una geogriglia. Rete e geostuoia vengono fissati al fondo mediante picchetti o ancoraggi. Il rivestimento viene abbinato a messa a dimora di talee e rizomi di specie di fanerogame marine con capacità di propagazione vegetativa. Le talee di P. oceanica vengono prelevate da una prateria donatrice ubicata ad una profondità a quella del sito ricevente, trasportate immediatamente nel sito ricevente. Preliminarmente deve essere eseguita, ove necessario, una regolarizzazione del fondale. Le griglie (geostuoia e geogriglia) sono ancorate al substrato con una disposizione a scacchiera, secondo lo schema della quinconce.
 - o Regolarizzazione del fondale di natura sabbiosa con allontanamento di relitti, massi, ecc.
 - o Stesura per file parallele dei teli di geostuoia tridimensionale, avendo cura di sovrapporre lateralmente i teli per almeno 10 cm;
 - o Fissaggio della geostuoia sopraflutto e lungo i lati mediante ancoraggi in acciaio con ausilio di martello idrodinamico a bicchiere e asta d iguida in acciaio di diametro e lunghezza adeguati, secondo quantità variabili dipendenti dalla pendenza e dall'idrodinamismo del fondale stesso;

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

- Stesura e fissaggio della rete metallica a doppia torsione al di sopra della geostuoia;
- Messa a dimora di talee e rizomi di fanerogame marine, previo taglio, se necessario, di alcune maglie della stuoia.
- **TRAPIANTO POSIDONIA MEDIANTE MATERASSI RIVEGETATI:** Trapianto di Talee di Posidonia oceanica mediante la stesura di materassi prefabbricati in rete metallica zincata, rivestiti nella parte superiore con geostuoia, riempiti con materiali inerti (sabbia) mediante palette manuali o con utilizzo di sorbona, foderati con geotessile. Il rivestimento viene abbinato a messa a dimora di talee e rizomi di specie di fanerogame marine con capacità di propagazione vegetativa. Le talee di P. oceanica vengono prelevate da una prateria donatrice ubicata ad una profondità a quella del sito ricevente, trasportate immediatamente nel sito ricevente. Preliminarmente deve essere eseguita, ove necessario, una regolarizzazione del fondale. I materassi sono ancorati al substrato e tra loro con idonee fascette o chiodi.
- Preparazione del piano di posa mediante movimento terra;
- Allestimento dei materassi a piè d'opera (su battigia, pontone o imbarcazione) o in opera (sul fondo prescelto) a unione dei vari moduli mediante impiego di punti metallici meccanizzati o filo metallico o fascette in nylon;
- Se necessario, su fondali soggetti a forte idrodinamismo, ancoraggio al substrato con ancoraggi metallici a scomparsa, in quantità e qualità tali da garantire aderenza e stabilità del materasso al substrato o con zavorramento;
- Riempimento con ghiaia, sabbia o limo additivato con concimi organici o inorganici e con fibre organiche;
- Rivestimento superficiale superiore con biostuoia o con stuoie sintetiche tridimensionali; se necessario proteggere la sabbia del fondo posando un geotessile non tessuto filtrante prima della messa in opera del materasso. Si può anche prevedere la stesura di un geotessile prima della chiusura del coperchio affinché agisca da ritentore di fini, favorendo la crescita di vegetazione;
- Chiusura del materasso nella parte superiore;
- Riempimento con uno strato di sabbia mista a fibre organiche;
- Messa a dimora di talee di fanerogame marine, previo taglio eventuale di alcune maglie della stuoia.

Sabbiodotto

- **SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA FINO A 1.5 m :** Scavo a larga sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici, compreso accatastamento nell'ambito del cantiere, in terreni sciolti fino alla profondità di m 1,50
- **SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA DA 1.5 M A 3.0 m:** Scavo a larga sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici, compreso accatastamento nell'ambito del cantiere, in terreni sciolti da m 1,50 fino alla profondità di m 3,00
- **RINTERRO DI SCAVI**
- **FORNITURA E POSA DI TUBAZIONI IN POLIETILENE PE 100 PN 10 De 400 mm:** Fornitura e posa di tubazioni (barre/rotoli) in polietilene alta densità sigma 80 PE 100 atossiche, rispondenti alla norma UNI EN 12201 e alle prescrizioni igienico sanitarie D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78). La rispondenza del materiale fornito dovrà essere garantita da rapporti di prova rilasciati da enti qualificati. La Direzione Lavori potrà fare eseguire, a spese del fornitore e su una campionatura del materiale fornito, delle prove di collaudo da parte di un istituto abilitato, in conformità alla suddetta norma. Ogni tubazione dovrà recare, in maniera visibile ed indelebile, la marcatura prevista dalla UNI EN 12201. Nel prezzo sono compresi gli oneri delle giunzioni mediante saldatura testa a testa, la posa in opera di tutti i pezzi speciali sia interrati che all'interno delle camerette. Il tubo, deve essere posizionato come da sezione tipo allegata, con il corretto allineamento e con pendenza secondo le livellette di progetto, non deve essere danneggiato da urti o da uso non corretto dei mezzi meccanici usati per la posa. Resta escluso dal prezzo solo l'onere del trasporto a discarica del materiale di risulta eccedente e la relativa indennità di discarica. Classe di pressione PN 10 bar.
- **SPEZZONI DI TUBAZIONE FLESSIBILE PER DRAGAGGIO:** Fornitura e posa di spezzoni di tubazione flessibile per dragaggio, lunghezza m 12, completi di flange di raccordo e bulloneria inox
- **SEGNALETICA TUBAZIONE INTERRATA:** Fornitura e posa in opera di segnale su palo zincato (H = 2 m).

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Capitolo 3 NORME DA OSSERVARE IN CORSO D'OPERA

Art. 33 ORDINE DI ESECUZIONE DEI LAVORI

L'ordine di esecuzione dei lavori dovrà seguire le macrofasi descritte negli elaborati di progetto (elaborati grafici da 1233_PD-E-201_0 a 1233_PD-E-214_0).

L'impresa è tenuta ad organizzare il lavoro nel modo più adatto a garantire la corretta realizzazione delle opere e comunque secondo quanto eventualmente disposto dalla Direzione Lavori. L'Amministrazione si riserva il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali e/o maggiori compensi. I lavori dovranno comunque essere organizzati in funzione delle scadenze stabilite nel cronoprogramma dei lavori. Sarà compito della Direzione Lavori pretendere la massima continuità nell'esecuzione dei lavori compatibilmente con il programma contrattuale. In ogni caso dovranno essere rispettate le disposizioni che verranno date al riguardo dalla Direzione Lavori.

Art. 34 INDAGINI E PROVE

L'Impresa può eseguire, se lo ritiene opportuno o necessario, comunque a sua cura e spese, eventuali indagini e prove per accertare o controllare la natura dei terreni nei quali devono essere realizzate le opere, integrative a quelle già eseguite dall'Ente appaltante, e riportate negli elaborati allegati al Capitolato, assieme alla relazione geotecnica.

Devono essere eseguite invece le indagini sui terreni che saranno scavati per la posa del sabbiodotto del Calambrone (opera di compensazione). L'indagine verrà realizzata preliminarmente agli scavi in ottemperanza all'art. 24, comma 3, del D.P.R. 120/2017, che disciplina l'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce scavate nell'ambito della realizzazione di opere sottoposte a valutazione di impatto ambientale. Per le modalità di formazione di campioni di terreno rappresentativi dovranno essere adottati i criteri previsti dal DPR 120/2017 e dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. Le analisi chimiche dovranno essere eseguite da un laboratorio accreditato Accredia.

Il proponente o l'esecutore dell'opera, in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, deve:

- eseguire la caratterizzazione delle terre da scavo come proposta nel piano preliminare di utilizzo (art. 24, comma 4, lett. a), D.P.R. 120/2017);
- redigere un apposito progetto come disposto dall'art. 24, comma 4, lett. b), D.P.R. 120/2017;
- trasmettere gli esiti dell'attività all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori (art. 24, comma 5, D.P.R. 120/2017).

Qualora non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo in sito, i materiali scavati sono gestiti come rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 (art. 24, comma 6, D.P.R. 120/2017) e smaltiti secondo la normativa vigente.

Art. 35 RILIEVI TOPO-BATIMETRICI DI PRIMA E SECONDA PIANTA

I rilievi topo-batimetrici per la verifica della conformità dei luoghi alle indicazioni di progetto e per la verifica dei lavori eseguiti sono disposti, anche per l'accertamento in corso d'opera, e quindi verificati dalla Direzione Lavori:

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

- il rilievo verrà eseguito con opportuna strumentazione topografica e batimetrica di precisione e dovrà fare riferimento ad una base topografica comune, coincidente con la rete di livellazione trigonometrica regionale;
- i punti di rilevamento nonché i reticoli dei rilievi dovranno essere localizzati rispetto ai capisaldi forniti dalla Direzione Lavori e georeferenziati;
- il rilievo dovrà comprendere una sezione di tutte le opere interessate dall'intervento ogni 50 m di sviluppo lineare;

L'Impresa è tenuta ad allegare una nota tecnica contenente la descrizione (prestazioni e precisione ottenibile) della strumentazione impiegata per l'esecuzione dei rilievi.

La documentazione del rilievo batimetrico generale consisterà nei seguenti elaborati:

- planimetria in scala 1:1000 con indicazione in apposite monografie dei capisaldi utilizzati con l'identificazione dei profili e l'indicazione delle profondità ai nodi;
- sezioni rilevate in scala 1:200;
- relazione generale contenente la descrizione delle operazioni topografiche e batimetriche di rilievo ed elaborazione dati.

La documentazione dovrà essere consegnata entro 15 (quindici) giorni naturali, successivi e continui, dal termine dei rilievi.

L'onere dei rilievi e della stesura degli elaborati specificati nel presente articolo, a norma dell'Art. 5 del D.M. 19/04/2000 n. 145, si intende a totale carico dell'Impresa che è comunque tenuto a produrre ed a sottoporre alla Direzione Lavori un rilievo di verifica delle sagome di progetto prima dell'inizio dei lavori ed un rilievo al termine degli stessi per la verifica secondo le modalità previste dal contratto e dal presente Capitolato della rispondenza delle opere eseguite alle prescrizioni di progetto.

Art. 36 TRACCIAMENTO DELLE OPERE

Il tracciamento delle opere sarà fatto dall'Impresa e verificato dalla Direzione Lavori. L'Impresa dovrà effettuare il tracciamento delle opere, con apposizione di picchetti, pali, gavitelli, corpi morti ed ogni altro opportuno segnalamento fisso necessario per la corretta realizzazione delle opere. La Direzione Lavori potrà disporre integrazioni ai segnalamenti fissi predisposti dall'Impresa qualora, a suo insindacabile giudizio, le ritenga indispensabili alla corretta realizzazione dell'opera. Per tali verifiche (come per ogni altro segnalamento, rilievo e scandaglio che la Direzione giudicasse utile nell'interesse del lavoro) l'Impresa sarà tenuta a somministrare, ad ogni richiesta ed a tutte sue spese, il materiale e la strumentazione necessari all'esecuzione. L'Impresa dovrà altresì attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensione e numero e qualità dei segnali, saranno indicate dalla Direzione Lavori o dalla locale Autorità Marittima. Nelle operazioni di tracciamento, per quel che riguarda la parte altimetrica, si assumerà quale zero il livello di riferimento come definito già nel presente Capitolato.

Art. 37 PROVE SUI MATERIALI

Le prove sui materiali e le loro modalità di esecuzione devono rispettare le normative di settore ed in particolare per gli elementi strutturali le indicazioni delle NTC2018 cap. 11 e relativa circolare esplicativa. Le indicazioni di norma prevalgono se in contrasto con altre indicazioni delle presente capitolato.

E' facoltà della Direzione Lavori e/o del Collaudatore richiedere ulteriori prove anche in aggiunta a quelle già previste negli specifici articoli del presente capitolato. Indicativamente si prevede, per i materiali di maggior consumo, la seguente frequenza di campionamento.

- Massi naturali: 1 campione ogni 20.000 t per ciascuna categoria;
- pietrame misto di cava: 1 campione ogni 50.000 t per ciascuna categoria;
- Calcestruzzo: 1 campione ogni 1000 metri cubi;
- Acciaio per armature: 1 campione ogni 500 t.
- Pali 1 prova di carico ogni 100 pali.

In relazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata ad effettuare il prelievo dei campioni, sottostando quindi a tutte le spese di prelevamento, confezionamento e invio dei campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto (ufficiale o

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

autorizzato ai sensi dell'Art. 20 della legge n° 1086/71 e s.m.i.). Tutti i campioni dovranno essere conservati a cura e spese dell'Appaltatore in luoghi idonei nel pieno rispetto delle procedure di norma e delle indicazioni dei laboratori incaricati. Il luogo di conservazione dovrà essere preventivamente accettato dalla Direzione Lavori, che provvederà ad apporre sui provini appositi sigilli a firma congiunta dello stesso e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità. **Gli oneri dell'esecuzione delle prove di laboratorio, comprensivi delle attività che si svolgeranno all'interno del laboratorio stesso, si intendono a carico dell'Appaltatore.**

Art. 38 OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE

Resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, accesso, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Impresa, rimanendo l'Amministrazione sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Impresa potesse incontrare a tale riguardo; l'Impresa dovrà indicare, al momento della consegna dei lavori, le cave di cui intende servirsi e dimostrare che esse sono adeguate e capaci di fornire in tempo utile tutto il materiale necessario ai lavori avente le prescritte caratteristiche, fornendone idonei certificati di prova.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei materiali di cava necessari al normale avanzamento di lavori anche se, per far fronte a tale impegno, dovesse cambiare la natura del materiale oppure abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretesa di speciali compensi o di indennità. Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al prelievo in cava, come pesatura del materiale, misure volumetriche, trasporto al sito di imbarco od a piè d'opera, costruzione di scali di imbarco, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di casotti per ricoveri di operai e per il personale di sorveglianza dell'Amministrazione e quant'altro occorrente, sono ad esclusivo carico dell'Impresa. L'Impresa avrà la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che riterrà migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Autorità Militari e dalle Amministrazioni Statali con particolare riguardo a quella Mineraria e di Pubblica Sicurezza ed alle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali. L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori. Nessuno speciale compenso od indennità potrà richiedere l'Impresa in conseguenza delle maggiori spese o difficoltà che potrà incontrare in questo campo, per la completa osservanza delle norme di legge o delle maggiori prescrizioni che potessero dettare le Autorità competenti di cui sopra.

Art. 39 OPERE PROVVISORIALI

Le opere provvisorie occorrenti per dare finito a regola d'arte il lavoro nei tempi e secondo le modalità contrattuali saranno eseguite a cura e spese e su iniziativa dell'Impresa, intendendosi i relativi oneri compresi e compensati nei prezzi di elenco. Saranno pure a cura e spese dell'Impresa i lavori di smontaggio o demolizione delle opere provvisorie. Nel caso si abbiano a verificare danni o molestie a terzi ed alle proprietà adiacenti alla zona dei lavori, l'Impresa è tenuta al ripristino delle opere danneggiate ed all'eventuale risarcimento dei danni, sollevando l'Amministrazione da ogni e qualsiasi responsabilità ed onere in merito.

Art. 40 LAVORI NON PREVISTI

Ove in corso d'opera occorresse eseguire categorie di lavori non previste in progetto, la Direzione Lavori concorderà con l'Impresa i relativi nuovi prezzi nel pieno rispetto delle norme stabilite al riguardo degli Articoli 163 del D.P.R. 207/2010.

Art. 41 NOLEGGI

Gli oneri di noleggio in genere dei macchinari utili per l'esecuzione dei lavori in appalto si intendono compresi nei prezzi unitari.

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Art. 42 DANNI DI FORZA MAGGIORE

Si considerano danni di forza maggiore quelli effettivamente provocati da cause imprevedibili per le quali l'appaltatore non abbia ommesso le normali cautele atte ad evitarli. I danni che dovessero derivare a causa dell'arbitraria esecuzione dei servizi non potranno mai essere ascritti a causa di forza maggiore e dovranno essere riparati a cura e spese dell'appaltatore, il quale è altresì obbligato a risarcire gli eventuali danni derivati alla Amministrazione aggiudicatrice.

Non rientrano nel novero delle cause di forza maggiore gli scioperi del personale dell'appaltatore. Non saranno considerati danni di forza maggiore: gli smottamenti ed i dissesti delle piste, gli interrimenti degli scavi, gli ammaloramenti della pavimentazione, causati da precipitazioni anche di eccezionale intensità o geli. Non sarà corrisposto alcun indennizzo se i danni sono provocati da concorso dell'Impresa o dal suo personale dipendente o di cui è tenuta a rispondere.

È onere dell'Impresa dotarsi di un efficace sistema di previsione delle condizioni meteomarine, al fine di poter disporre per tempo e con le dovute cautele ad un'adeguata protezione delle zone di cantiere ove le opere non ancora allo stato finito potrebbero subire danni. Resta contrattualmente convenuto che durante tutto il periodo dei lavori sino a che sia scaduto il termine fissato in Capitolato per la visita di collaudo, senza esclusione degli eventuali periodi di sospensione, restano a carico dell'Impresa tutti i danni causati alle opere, siano esse completate che in fase di avanzamento, da eventi meteomarini contraddistinti da altezze significative inferiori a 5.0 m. I danni che l'appaltatore ritenesse ascrivibili a causa di forza maggiore dovranno essere denunciati alla Amministrazione aggiudicatrice inviando entro 5 (cinque) giorni dall'inizio del loro avverarsi, lettera raccomandata a/r, sotto pena di decadenza dal diritto di risarcimento. L'indennizzo per i danni è limitato al ripristino delle opere danneggiate valutato ai prezzi e alle condizioni di contratto, oltre quegli oneri, valutati con prezzi di mercato al momento del verificarsi dell'evento dannoso, indispensabili per il predetto ripristino. Per i danni cagionati da forza maggiore, si applicano le norme dell'art. 166 del D.P.R. 207 del 05/10/2007 e dell'art. 20 del Capitolato Generale (D.M. 145/2000). In particolare nessun compenso sarà dovuto dall'Amministrazione per danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di servizio, ecc.

Art. 43 MEZZI D'OPERA

L'Impresa può utilizzare i mezzi d'opera terrestri e marittimi che ritiene più idonei all'esecuzione del lavoro in ottemperanza a tutte le norme e condizioni stabilite nel presente Capitolato speciale. I mezzi di cui sopra potranno essere integrati secondo le disposizioni della Direzione Lavori al solo fine del raggiungimento degli obiettivi temporali di progetto. I mezzi marittimi dovranno avere i certificati di idoneità e navigabilità e/o classe in corso di validità ed essere riconosciuti idonei dall'ente tecnico.

Art. 44 SEGNALAMENTI

L'Impresa ha inoltre l'obbligo di provvedere, durante tutta la durata dei lavori e fino al collaudo, alle segnalazioni per la sicurezza della navigazione secondo quanto verrà prescritto dalle competenti Autorità marittime e dalla Direzione Lavori. Tutte le volte che per mareggiate o per altra causa i segnali messi in sito venissero rimossi, l'Impresa ha l'obbligo di ripristinarli immediatamente a propria cura e spese. L'Impresa è unicamente responsabile in ogni caso, della conservazione e manutenzione dei segnali nella loro giusta posizione.

Art. 45 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE

I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante e verranno utilizzati nella costruzione delle opere; eventuale materiale di scavo o demolizioni eccedente le necessità del presente intervento dovrà essere smaltito a carico dell'Impresa. I materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito, a cura e spese dell'Impresa, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Art. 46 CUSTODIA DEL CANTIERE

E' a carico e a cura dell'Impresa la custodia e la tutela del cantiere, sia la parte a terra che la parte a mare, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Capitolo 4 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Art. 47 NORME GENERALI

Generalità

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

Lavori in economia

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara. Resta valido quanto indicato all'articolo [Disposizioni generali relative ai prezzi](#).

Art. 48 OBBLIGHI ED ONERI COMPRESI E COMPENSATI CON I PREZZI DI APPALTO

I lavori saranno valutati sia a corpo che a misura. Nel prezzo a corpo sono compresi e compensati sia gli obblighi e oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato Speciale e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri, che se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati. Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, deve aver tenuto conto, oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare le opere appaltate rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate.

Nel prezzo a corpo si intende quindi sempre compresa e compensata:

- ogni spesa principale ed accessoria;
- ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune;
- ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa;
- ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati in modo prescritto e secondo la regola dell'arte, ciò anche quando non fosse stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato Speciale, che negli altri atti dell'Appalto, compreso l'Elenco Prezzi;
- tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel presente Capitolato ed in particolare quanto precisato in particolare nell'Articolo "Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore";
- ogni spesa generale nonché l'utile dell'Appaltatore.

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantità di lavoro che risulteranno eseguite.

L'Appaltatore sarà tenuto a presenziare ed intervenire, su richiesta della Direzione Lavori, alle misurazioni e constatazioni che questa ritenesse opportune; peraltro è tenuto ad assumere egli stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere agevolmente accertate.

Per tutte le opere oggetto dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche o a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'Elenco delle categorie di lavorazione.

Art. 49 NUMERAZIONE E TARATURA DEI MEZZI DI TRASPORTO

Per la verifica dello stato di avanzamento dei lavori la Direzione Lavori disporrà che i pontoni e gli altri galleggianti eventualmente adibiti al trasporto del materiale di escavo/demolizione siano contrassegnati con un numero d'ordine, od un nome, e siano stazzati. A tale fine e perché la stazzatura possa essere eseguita da bordo, ogni natante dovrà essere fornito di quattro galleggianti scorrevoli entro pozzetti cilindrici, due verso prua e due verso poppa, in comunicazione con il mare mediante tubi di piccolo diametro così da smorzare le oscillazioni di livello. A detti galleggianti verrà saldata una stadia graduata con tacche ad ogni centimetro. Le operazioni di stazzatura saranno effettuate nel modo seguente: in bacino perfettamente calmo si leggerà, alle quattro stadi, l'immersione a vuoto del natante; si eseguirà poi un primo carico parziale di peso noto e si leggerà la nuova immersione, in seguito si eseguirà un secondo carico, all'incirca dello stesso peso del primo e si leggerà la nuova immersione e così di seguito fino a carico completo, avendo cura di distribuire regolarmente il materiale nello scafo allo scopo di evitare sbandamenti longitudinali e trasversali. A bordo dei galleggianti non dovranno trovarsi, durante le operazioni di stazzatura, altri oggetti od attrezzi oltre a quelli di dotazione fissa, che dovranno essere elencati nel verbale di stazzatura; così pure durante il rilevamento dell'immersione del galleggiante, sia all'atto della stazzatura, sia all'atto dei controlli del carico, dovranno trovarsi a bordo soltanto tre persone addette alle operazioni di stazzatura (un rappresentante dell'Impresa e due della Direzione Lavori) e non dovranno essere presenti carichi accidentali. La Direzione Lavori potrà sempre richiedere controlli della taratura e/o stazzatura iniziali: in ogni caso i controlli devono farsi ad intervalli di tempo regolari di 4 mesi ed ogni volta che i mezzi terrestri o navali venissero, comunque riparati o trasformati. Sia la taratura che la stazzatura iniziali che le successive tarature e stazzature di controllo vanno fatte a spese dell'Impresa ed in contraddittorio con la Direzione Lavori, redigendosi, per tale operazione regolare verbale. L'Impresa è tenuta ad adottare tutte quelle cure e cautele che valgono a garantire la buona riuscita delle operazioni, ottemperando anche in questo campo a tutte le disposizioni che la Direzione Lavori riterrà di impartire.

Art. 50 PESATURA DEI MATERIALI E LORO REGISTRAZIONE

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

Di norma, ogni mezzo di trasporto deve contenere, per ciascun viaggio, materiale lapideo di un'unica categoria. L'operazione di pesatura verrà effettuata dall'Impresa e verificata dalla Direzione Lavori. L'Impresa dovrà fornire i bollettari; ciascuna bolletta sarà datata, ed oltre al peso netto dovrà portare il peso lordo, il numero d'ordine e la targa del veicolo, nonché la categoria del materiale portato. Ad ogni veicolo o cassone carico corrisponderà quindi una serie di bollette di cui una copia resterà alla Direzione Lavori e le figlie in genere verranno consegnate al rappresentante dell'Impresa e al conducente del mezzo. La Direzione Lavori sorveglierà la qualità dei materiali e lo scarico degli stessi. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di rifiutare addirittura tutto il carico per sottoporlo a nuove verifiche di peso. Nel caso di trasporto con pontone od altri mezzi galleggianti, il controllo del peso netto del materiale caricato a bordo verrà effettuata mediante lettura alle quattro stadi dell'immersione del natante a vuoto ed a carico completo. Il rappresentante della Direzione Lavori, prima del versamento in opera del materiale, potrà controllare la stazzatura del natante. Oltre a quanto stabilito dal presente Capitolato, la Direzione Lavori avrà la più ampia facoltà di aggiungere tutte quelle condizioni che riterrà convenienti per assicurare la perfetta efficienza dei controlli sui pesi dei carichi, sulla categoria e dimensioni dei materiali lapidei, sulla regolarità dei trasporti e sul collocamento in opera del materiale lapideo. L'Impresa non dovrà chiedere alcuno speciale compenso o indennizzo per il tempo necessario alle operazioni di pesatura dei materiali o per controlli su dette operazioni.

Art. 51 DEFINIZIONE DELLE QUANTITA' MEDIANTE RILIEVO TOPO-BATIMETRICO DI PRIMA E SECONDA PIANTA

Prima dell'inizio dei lavori o di una specifica fase degli stessi, in relazione alla tipologia di attività da compiere e alle superfici interessate (emerse o soffolte), l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire, in contraddittorio con la D.L., un rilievo topo-batimetrico di prima pianta al fine di determinare con adeguata accuratezza la morfologia iniziale delle aree d'intervento, da eseguire secondo quanto di seguito indicato:

- dovrà essere utilizzata strumentazione topografica di precisione sia terrestre (gps-rtk) che marittima (ecometro di ultima generazione) e dovrà fare riferimento ad una base topografica comune, coincidente con la rete di livellazione trigonometrica portuale;
- i punti di rilevamento nonché i reticoli dei rilievi dovranno essere localizzati rispetto ai capisaldi forniti dalla Direzione Lavori e georeferenziati;
- il rilievo dovrà comprendere un numero adeguato di sezioni, da concordare preventivamente con la Direzione Lavori.
- L'Appaltatore è tenuto ad allegare una nota tecnica contenente la descrizione (prestazioni e precisione ottenibile) della strumentazione impiegata per l'esecuzione dei rilievi.

La documentazione del rilievo batimetrico generale consisterà nei seguenti elaborati:

- planimetria in scala 1:500, od altra adeguata scala di rappresentazione concordata con la DL, con indicazione in apposite monografie dei capisaldi utilizzati con l'identificazione dei profili e l'indicazione delle profondità ai nodi e riportante le isolinee a quote costanti scelte con adeguato intervallo in altezza;
- sezioni rilevate in scala 1:200 o secondo quanto diversamente concordato;
- piano quotato delle superfici estensive d'intervento sotto forma di modello digitale del terreno (DTM) di adeguata accuratezza;
- relazione generale contenente la descrizione delle operazioni topografiche di rilievo ed elaborazione dati.

La documentazione dovrà essere consegnata entro 15 (quindici) giorni naturali, successivi e continui, dal termine dei rilievi. L'onere dei rilievi e della stesura degli elaborati specificati nel presente articolo, a norma dell'Art. 5 del D.M. 19/04/2000 n. 145, si intende a totale carico dell'Appaltatore che è pertanto tenuto a produrre ed a sottoporre alla Direzione Lavori un rilievo di verifica delle sagome di progetto prima dell'inizio dei lavori ed al termine di ogni diversa tipologia di lavorazione, per la verifica della rispondenza delle opere eseguite alle prescrizioni di progetto.

E' quindi prevista l'esecuzione di più campagne di rilievo topo-batimetrico successive (di seconda pianta), per l'accertamento in corso d'opera delle quantità di lavorazioni eseguite, da condurre, in contraddittorio con la Direzione Lavori, con le medesime modalità di cui sopra e con oneri sempre a totale carico dell'Appaltatore.

Art. 52 LAVORI EVENTUALMENTE NON PREVISTI

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto Definitivo

Elaborato:

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

1233_PD-F-002_4.docx

Nel caso in cui la stazione appaltante, tramite la Direzione Lavori, ritenesse di dover introdurre modifiche o varianti in corso d'opera, ferme restando le disposizioni di cui all'art. 132 del dlgs 163/2006 e s.m.i., le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi concordati mediante apposito verbale ai sensi dell'art. 163 del D.P.R. 207/2010. In tal caso, verificandosene le condizioni, si applicherà la disciplina di cui all'art. 43, comma 8 e artt. 161 e 162 del citato Regolamento.

Se l'appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Art. 53 PRINCIPALI OPERE DA VALUTARE A MISURA

Art. 53.1 DRAGAGGI

Tutti i dragaggi del fondale sono stati valutati al metro cubo. Con tale compenso sono compresi gli tutti gli oneri e magisteri necessari alla sagomatura del fondale secondo le geometrie descritte negli elaborati grafici progettuali, incluse le indagini chimico fisiche di caratterizzazione ambientale dei fondali. Non verranno compensati dragaggi in eccesso eventualmente eseguiti per il raggiungimento di quote eccedenti i valori previsti in progetto.

DRAGAGGIO MECCANICO CON BENNA MORDENTE

Questa tipologia di dragaggio si intende realizzata con draghe meccaniche di tipo convenzionale (draghe a secchie, a benna o a cucchiaio, a benna mordente o a grappo) ossia dotate di una strumentazione meccanica per lo scavo ed il sollevamento del materiale.

Il volume dello scavo risultante dalle operazioni di dragaggio verrà determinato sulla base di rilievi di prima e seconda pianta, da effettuarsi mediante ecoscandagli acustici, previa accettazione della tipologia di attrezzatura e delle modalità operative di rilevamento da parte della DL. La localizzazione dell'imbarcazione adibita ai rilevamenti dovrà essere effettuata con sistemi GPS-Rtk.

A seguito delle operazioni di rilievo saranno prodotti due modelli digitali tridimensionali del fondale marino, georeferenziati e confrontabili tra loro, rappresentativi della morfologia iniziale e di quella assunta a seguito delle operazioni di dragaggio. Dal confronto di tali modelli sarà desunto, secondo la modalità ritenute più idonee dalla DL (confronto volumetrico o su sezioni prestabilite).

Sulla profondità di scavo sarà ammessa una tolleranza di +0,10 m (in termini di minor profondità raggiunta) fermo restando che la profondità media a fine lavori dovrà essere quella richiesta dal progetto.

Viceversa, per le maggiori profondità di scavo eventualmente raggiunte, il volume utile ai fini della contabilizzazione sarà solo quello effettuato fino alle batimetrie di progetto. Il quantitativo rimosso in eccedenza sarà considerato "overdredging", da intendersi pertanto totalmente a carico dell'impresa così come gli eventuali riempimenti, di sedimenti od inerti, che si rendessero necessari al fine del ripristino del profilo di fondo di progetto.

L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese al trasporto e allo scarico dei materiali provenienti dal dragaggio nelle aree di conferimento interne od esterne al perimetro d'intervento, secondo le specifiche previsioni del programma di riutilizzo dei sedimenti (destinati a colmata).

DRAGAGGIO MECCANICO CON MEZZO ASPIRANTE-REFLUENTE

Questa tipologia di dragaggio si intende realizzata con draghe di tipo idraulico che disgregano, sollevano ed allontanano idraulicamente, mediante pompaggio, il sedimento da rimuovere, miscelato con l'acqua. Il trasporto al sito di scarico potrà avvenire mediante tubazioni o per trasporto diretto ad opera di draghe dotate di pozzo di carico oppure con l'ausilio di bette di appoggio.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

Il volume dello scavo risultante dalle operazioni di dragaggio verrà determinato sulla base di rilievi di prima e seconda pianta, da effettuarsi mediante ecoscandagli acustici, previa accettazione della tipologia di attrezzatura e delle modalità operative di rilevamento da parte della DL. La localizzazione dell'imbarcazione adibita ai rilevamenti dovrà essere effettuata con sistemi GPS-Rtk.

A seguito delle operazioni di rilievo saranno prodotti due modelli digitale tridimensionali del fondale marino, georeferenziati e confrontabili tra loro, rappresentativi della morfologia iniziale e di quella assunta a seguito delle operazioni di dragaggio. Dal confronto di tali modelli sarà desunto, secondo la modalità ritenute più idonee dalla DL (confronto volumetrico o su sezioni prestabilite).

Sulla profondità di scavo sarà ammessa una tolleranza di +0,10 m (in termini di minor profondità raggiunta) fermo restando che la profondità media a fine lavori dovrà essere quella richiesta dal progetto.

Viceversa, per le maggiori profondità di scavo eventualmente raggiunte, il volume utile ai fini della contabilizzazione sarà solo quello effettuato fino alle batimetrie di progetto. Il quantitativo rimosso in eccedenza sarà considerato "overdredging", da intendersi pertanto totalmente a carico dell'impresa.

L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese al trasporto e allo scarico dei materiali provenienti dal dragaggio nelle aree di conferimento interne od esterne al perimetro d'intervento, secondo le specifiche previsioni del programma di riutilizzo dei sedimenti (destinati a colmata).

Oltre alle attività sopra descritte, resta a carico dell'appaltatore ogni onere derivante dalla necessità di mitigare la torbidità indotta dalle operazioni di dragaggio e rifluimento, anche mediante l'apposizione di idonee barriere anti-torbidità. Qualora necessario, il sedimento prelevato dovrà essere trasportato con natante a tenuta stagna, il cui onere si intende comunque compreso nel prezzo di elenco.

Art. 53.2 BONIFICA BELLICA PREVENTIVA AI DRAGAGGI

La ricerca subacquea di ordigni bellici, preventiva ai dragaggi, situati sul fondale marino ed anche interrati compresa la loro eventuale bonifica, sarà compensata a misura e misurata al metro quadro di superficie indagata.

L'attività di bonifica subacquea, che sarà tipo superficiale a passate ripetute, sarà misurata a metro quadro di superficie indagata, indipendentemente dal numero di passate necessarie per raggiungere le profondità di investigazione richieste. Ogni passata di tipo superficiale avrà una profondità di competenza di 1.5 m per la prima passata e 2 m per le successive. Eventuali passate intermedie che dovranno essere svolte dall'impresa per coprire a regola d'arte le profondità di competenza sopra indicate non saranno contabilizzate.

Risulta compresa nel prezzo l'avvicinamento per lo scoprimento delle anomalie metalliche riscontrate e la successiva rimozione se non ordigni bellici a qualsiasi profondità.

Risulta compreso nel prezzo anche il trasporto delle attrezzature, le trasferte delle maestranze, la segnalazione di eventuali ritrovamenti alle autorità competenti, la sorveglianza e l'assistenza.

Art. 53.3 TRASFERIMENTO DI MATERIALE DRAGATO TRA VASCHE

Il collocamento temporaneo tra vasche del materiale dragato sarà compensato a misura e valutato a m3 di materiale effettivamente movimentato. La movimentazione comprende l'impiego di qualsiasi mezzo marittimo o terrestre per il conferimento da mare alla vasca esistente (comprese l'esecuzione di tutte le operazioni preliminari per la pulizia del piano di lavoro e sversamento, il suo spianamento e la preparazione per consentire il passaggio dei mezzi), la gestione dei sedimenti ed il successivo paleggiamento con trasporto e conferimento al sito di destinazione via mare o via terra.

Art. 53.4 GEOTESSILE PER IMPERMEABILIZZAZIONE TEMPORANEA

La posa del materiale temporaneamente stoccato nella seconda vasca di colmata dovrà essere effettuata su un geotessile tessuto realizzato mediante l'intreccio di bandelle di polipropilene nero stabilizzato ai raggi UV con resistenza a trazione longitudinale e trasversale di 20 kN/m (previa preparazione del sottofondo). La superficie di posa deve essere opportunamente preparata in modo da risultare il più possibile regolare, al fine di facilitare le operazioni di stesa dei teli, sia nelle porzioni emerse che soffolte.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

In ambiente emerso i teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante opportuna giuntatura sul bordo fra telo e telo (saldatura, cucitura, sigillatura con mastice o diversa modalità prevista in ragione della natura della membrana utilizzata), o con sovrapposizione di idonea lunghezza, così come da previsioni di progetto. Sotto acqua tale operazione sarà condotta con l'ausilio di sommozzatori e mezzi natanti dotati di attrezzature idonee al sostegno e srotolamento in opera dei teli stessi.

A stesa avvenuta il materiale dovrà essere fissato alla superficie o trattenuto al fondo mediante immediato ricoprimento, utilizzo di pesi o zavorre oppure, ove risultasse possibile, mediante infissione di picchetti di trattenuta.

Ogni lavorazione, onere o materiale, principale o accessorio, necessario a dare l'attività conclusa a regola d'arte risulta compreso nel prezzo e pertanto posto a carico dell'esecutore.

La voce di posa sarà compensata e misurata a mq di superficie effettivamente coperta (al netto di sfridi e sovrapposizioni necessarie per il posizionamento a regola d'arte secondo le indicazioni del fornitore).

Art. 54 PRINCIPALI OPERE DA VALUTARE A CORPO

Art. 54.1 ONERI DI CONFERIMENTO A DISCARICA

Tutte le eccedenze delle lavorazioni che dovranno essere smaltite con conferimento a discarica si intendono compensate nelle relative voci di prezzo, dove indicate nelle stesse e meglio specificato nel piano di utilizzo o nel piano di Demolizione predisposto dall'Impresa nel proprio POS.

Il conferimento include il caricamento, trasporto a qualsiasi impianto scelto a convenienza dell'Appaltatore, scarico e smaltimento ed eventuali tributi speciali regionali richiesti per il conferimento stesso.

Art. 54.2 BONIFICA BELLICA PREVENTIVA ALLE OPERE A MARE

La ricerca subacquea di ordigni bellici, preventiva alle opere a mare, situati sul fondale marino ed anche inter-rati compresa la loro eventuale bonifica, sarà compensata a corpo e misurata al metro quadro di superficie indagata.

L'attività di bonifica subacquea del mista superficiale e profonda, sarà misurata a metro quadro di superficie indagata, indipendentemente dalla profondità prevista in progetto e dal numero di passate o perforazioni necessarie per raggiungere le profondità di investigazione richieste.

Risulta compresa nel prezzo l'avvicinamento per lo scoprimento delle anomalie metalliche riscontrate e la successiva rimozione se non ordigni bellici a qualsiasi profondità.

Risulta compreso nel prezzo anche il trasporto delle attrezzature, le trasferte delle maestranze, la segnalazione di eventuali ritrovamenti alle autorità competenti, la sorveglianza e l'assistenza.

Art. 54.3 MASSI NATURALI

La fornitura e posa in opera dei massi naturali (di diverso peso e categoria) di origine silicea o calcarea per la realizzazione delle opere foranee, provenienti da cave autorizzate, dati in opera a qualsiasi altezza o profondità secondo le sagome di progetto, compreso il carico, il trasporto, l'eventuale scarico a stoccaggio provvisorio in aree limitrofe, compreso il successivo carico, trasporto, sollevamento e posa in opera con idonei mezzi marittimi e terrestri, compreso il salpamento del materiale eventualmente posato fuori sagoma; compreso il sommario spianamento, anche subacqueo, del piano superiore e delle scarpate; compreso l'eventuale impiego dei sommozzatori con motobarca d'appoggio e quanto altro occorre per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo gli elaborati di progetto e le specifiche del Capitolato Speciale d'Appalto; il tutto sarà compensato a corpo e misurato a volume (vuoto per pieno) in opera e quindi comprensivo di compenetrazione nel sedime marino e dei cedimenti sia primari che secondari del substrato di posa (resa teorica di calcolo 2,05 t/m³ vuoto per pieno). La determinazione sarà eseguita mediante rilievi di prima e seconda pianta con l'obbligo da parte dell'impresa di mantenere le sagome rilevate fino al collaudo delle opere.

Art. 54.4 MASSI ARTIFICIALI

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

La fornitura e posa in opera dei massi artificiali (accropodi) per la realizzazione delle opere foranee, provenienti da siti di prefabbricazione o realizzati nell'ambito del cantiere, dati in opera a qualsiasi altezza o profondità secondo le sagome di progetto, compreso il carico, il trasporto, l'eventuale scarico a stoccaggio provvisorio in aree limitrofe, compreso il successivo carico, trasporto, sollevamento e posa in opera con idonei mezzi marittimi e terrestri, compreso il salpamento del materiale eventualmente posato fuori sagoma; compreso il sommario spianamento, anche subacqueo, del piano superiore e delle scarpate; compreso l'eventuale impiego dei sommozzatori con motobarca d'appoggio e quanto altro occorre per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo gli elaborati di progetto e le specifiche del Capitolato Speciale d'Appalto; il tutto sarà compensato a corpo e misurato a volume (vuoto per pieno) in opera e quindi comprensivo di compenetrazione nel sedime marino e dei cedimenti sia primari che secondari del substrato di posa. La determinazione sarà eseguita mediante rilievi di prima e seconda pianta con l'obbligo da parte dell'impresa di mantenere le sagome rilevate fino al collaudo delle opere.

Non saranno contabilizzati quei massi artificiali:

- che cadessero in mare sia in dipendenza di false manovre che per qualsiasi altra causa, e ciò salvo che l'Appaltatore non li salpi e li metta in opera ai siti prestabiliti;
- che non fossero collocati a posto nel modo e nei siti indicati e nella posizione prescritta dal Direttore dei Lavori;
- che si fossero deteriorati o rotti nel caricamento, restando l'Appaltatore in questo ed in tutti i suaccennati casi, obbligato a salpare, rimuovere ed asportare i massi caduti o mai disposti o rotti, a totali sue cure e spese.

massi artificiali - sformati ed accettati - potranno essere inseriti in contabilità prima della loro posa in opera nella misura di non oltre il 50%: la loro integrale contabilizzazione resta subordinata all'avvenuta verifica di quanto sopra da parte del Direttore dei Lavori.

Art. 54.5 SPIANAMENTO SCANNI DI IMBASAMENTO

Lo spianamento degli scanni di imbasamento sarà compensato a corpo e misurato in base alla superficie risultante dai disegni e controllata dalla Direzione Lavori.

Art. 54.6 SCANNI DI IMBASAMENTO

La realizzazione degli scanni di imbasamento sarà compensata a corpo e comprende la fornitura e posa in opera di massi naturali opportunamente selezionati del peso compreso tra 50 e 500 kg di origine silicea o calcarea provenienti da cave autorizzate a qualsiasi distanza dati in opera a qualsiasi altezza o profondità secondo le sagome di progetto, compreso lo scarico e successiva posa con idonei mezzi terrestri, compreso il salpamento del materiale eventualmente versato e fuori sagoma; compreso il sommario spianamento, anche subacqueo, del piano superiore e delle scarpate; compreso l'eventuale impiego del palombaro e quanto altro occorre per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo gli elaborati di progetto e le specifiche del Capitolato Speciale d'Appalto, il tutto misurato a volume (vuoto per pieno) in opera dopo compattazione e quindi comprensivo di compenetrazione nel sedime marino e dei cedimenti sia primari che secondari (resa teorica di calcolo 2,10 t/m³ vuoto per pieno).

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per l'intasamento e lo spianamento del piano superiore dello scanno. Non verranno ammessi fuori sagoma all'interno delle sezioni di progetto. Potranno essere accettati fuori sagoma all'esterno delle sezioni purché contenuti nella misura di cm 30 in direzione normale ai parametri teorici. I fuori sagoma non verranno comunque compensati.

Art. 54.7 CORONAMENTO/MURO PARAONDE

I muri paraonde saranno compensati a corpo. Con tale compenso oltre al calcestruzzo sono compresi e compensati la fornitura e posa in opera degli elementi prefabbricati di c.a. (inclusi gli oneri per le saldature e le opere provvisorie), le casseforme, i ferri di armatura, la posa in opera degli inserti metallici, la fornitura e posa in opera dei paraspigoli di acciaio inox AISI 316L, la realizzazione degli scassi, la fornitura e la posa in opera degli arredi di banchina, il "CURING" delle superficie di getto fresco da eseguirsi con idonea emulsione da applicare a spruzzo e quanto altro per dare l'opera finita a regola d'arte.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto Definitivo	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx

Art. 54.8 VIBROSOSTITUZIONE

I consolidamenti delle fondazioni delle opere foranee mediante vibrosostituzione saranno valutate a m3 di terreno trattate e compensate a corpo. Sono compresi e compensati la fornitura del materiale, l'impiego di tutti i mezzi terrestri e marittimi per eseguire i lavori, il personale subacqueo e l'esecuzione delle operazioni fino alle profondità massime di progetto. E' altresì incluso un assorbimento di materiale superiore fino al 50% rispetto a quello indicato in progetto.

Art. 54.9 RIEMPIMENTI E RINFIANCHI

Il rilevato ed i rinterri sono valutati a metro cubo e saranno compensati a corpo. Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con il prezzo per i rilevati ed i rinfianchi, l'appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per il carico, trasporto, scarico entro l'ambito portuale e per la posa in opera del volume di materiale sciolto necessario per realizzare le opere;
- per la sagomatura superficiale dei terrapieni necessaria per consentire lo smaltimento delle acque superficiali;
- per la fornitura e posa in opera del materiale fino alle quote specificate negli elaborati progettuali;
- per la stesa in strati di spessore pari a 30 cm (solo nella porzione di rilevato fuori acqua) e per la compattazione meccanica sia del materiale proveniente dalle cave che per il materiale di risulta degli scavi e delle demolizioni utilizzato per la formazione dei rilevati;
- per la presenza di tutte le strutture di c.a. o muratura esistenti all'interno delle aree di lavoro;
- per la fornitura e posa in opera dei maggiori quantitativi di materiale necessario per compensare i cedimenti che subiranno le opere.

Art. 54.10 GEOGRIGLIA, GEOTESSILE, GEOCOMPOSITO, GEOMEMBRANA

Quale operazione preliminare dovrà essere predisposta la superficie di posa in modo da risultare il più possibile regolare, al fine di facilitare le operazioni di stesa dei teli, sia nelle porzioni emerse che soffolte.

In ambiente emerso i teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante opportuna giuntatura sul bordo fra telo e telo (saldatura, cucitura, sigillatura con mastice o diversa modalità prevista in ragione della natura della membrana utilizzata), o con sovrapposizione di idonea lunghezza, così come da previsioni di progetto.

Sotto acqua tale operazione sarà condotta con l'ausilio di sommozzatori e mezzi natanti dotati di attrezzature idonee al sostegno e srotolamento in opera dei teli stessi.

A stesa avvenuta il materiale dovrà essere fissato alla superficie o trattenuto al fondo mediante immediato ricoprimento, utilizzo di pesi o zavorre oppure, ove risultasse possibile, mediante infissione di picchetti di trattenuta.

Ogni lavorazione, onere o materiale, principale o accessorio, necessario a dare l'attività conclusa a regola d'arte risulta compreso nel prezzo e pertanto posto a carico dell'esecutore.

La fornitura e posa di geogriglie, geotessili o geocompositi sarà compensata a corpo e contabilizzata a metro quadro in base all'estensione della superficie di effettiva stesa (al netto di sfridi e sovrapposizioni) e comunque, qualora non diversamente ordinato dalla DL, non oltre le dimensioni previste in progetto.

Art. 54.11 FORNIURA E POSA IN OPERA DI ACCIAIO PER CALCESTRUZZO

Verrà compensata a corpo e misurata a peso diretto in chilogrammi, a lavorazione e posa in opera ultimata senza tenere conto dello sfrido, ovvero in base a misure lineari applicando il peso specifico del materiale.

Art. 54.12 SCAVI, SMONTAGGI, DEMOLIZIONI SALPAMENTI E RICOLLOCAMENTO MASSI

Tutti gli scavi, gli smontaggi, le demolizioni, le rimozioni, i salpamenti ed il ricollocamento dei massi, verranno compensati a corpo. Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con il prezzo per scavi, demolizioni, salpamenti e ricollocamento massi, l'appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per gli scavi di sbancamento dei terrapieni di materiale che si trovino all'interno dell'area di cantiere, fino alle quote di progetto e rispettando le sagome ivi riportate;

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto Definitivo	Elaborato: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 1233_PD-F-002_4.docx
---	--	--

- per il conferimento a discarica del materiale non ritenuti idonei dalla D.L. al loro utilizzo nell'ambito dei riempimenti previsti nei lavori appaltati;
- per il completo smontaggio fino alle quote di progetto del muro esistente "Diga Meloria" eseguita con l'ausilio di idonei mezzi meccanici;
- per il conferimento a discarica dei materiali demoliti;
- per il salpamento, il carico, il trasporto e ricollocamento in opera di tout venant e di massi naturali e/o artificiali di qualsiasi forma e dimensione a formazione della scogliera dell'argine della vasca di colmata e successivo nuovo salpamento e ricollocamento degli scogli nel sito che verrà indicato dall'Amministrazione;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro allo ingiro delle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, comprese composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamenti, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per ogni altro onere o magistero necessario l'esecuzione completa di tutti gli scavi, le demolizioni, le rimozioni ed i salpamenti, previsti in progetto.

Nel caso di scavi, smontaggi, demolizioni, rimozioni, salpamenti e ricollocamento dei massi eseguiti oltre le dimensioni indicate, l'appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per il maggior lavoro effettuato e dovrà, a sua cura e spese, rimettere in sito le materie scavate in eccesso e/o a ripristinare le porzioni di struttura demoliti in eccesso.

Art. 54.13 SBANCAMENTI SCAVI E RINTERRI

Saranno compensati a corpo e misurati a m3. Il volume degli scavi verrà determinato con il metodo delle sezioni raggugliate sulla base dei rilievi o scandagli di 1a e 2a pianta da effettuarsi a mano o mediante eco-scandagli. Per i rilevamenti di ampie zone verranno usati scandagli acustici o altri sistemi equivalenti, previa accettazione da parte del Direttore dei lavori; la localizzazione dell'imbarcazione adibita ai rilevamenti potrà essere effettuata con sistemi radio elettronici. In casi particolari in cui non risulti possibile la misurazione con rilievi di 1a e 2a pianta i volumi saranno misurati su mezzi di trasporto preventivamente stazzati. In zone soggette ad interrimenti i rilievi di 2a pianta verranno effettuati entro 15 giorni dall'ultimazione dell'escavazione di ciascuna zona

Art. 54.14 SMONTAGGI E RIMOZIONI

Saranno compensati a corpo e misurati a metro cubo in base alle figure geometriche delle varie strutture.