

**PROGETTO ESECUTIVO**

CUP C39B18000060006

CIG 9432266822

RIF. PERIZIA

P.3062

## TITOLO PROGETTO






**NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA  
AMBITO BACINO SAMPIERDARENA  
VARIANTE DI LAYOUT**

DISCIPLINA	DESCRIZIONE
TE	DOCUMENTI TECNICO ECONOMICI

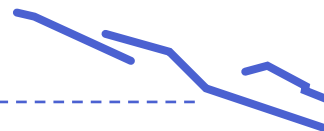
ELAB. N°	TITOLO ELABORATO	SCALA
G-0001	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	-

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VISTO	APPROVATO
00	10/04/2023	PRIMA EMISSIONE	A.Bellato	L. Masiero	T. Tassi
09	28/10/2024	RISCONTRO ISTRUTTORIE ODS13/15	A.Bellato	L. Masiero	T. Tassi
10	24/01/2025	RISCONTRO ISTRUTTORIE ODS13/15	A.Bellato	L. Masiero	T. Tassi
11	31/01/2025	RISCONTRO ISTRUTTORIE ODS13/15	A.Bellato	L. Masiero	T. Tassi

CODICE PROGETTO	CODICE ELABORATO	NOME FILE
P3062	E-TE-G-0001	P3062_E-TE-G-0001_11

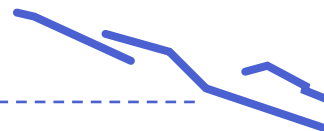
CONSORZIO IMPRESE	PROGETTISTI	PROGETTAZIONE	
<div> (Mandataria)</div> <div> (Mandante)</div>	<div> (Mandante)</div> <div> (Mandante)</div>	<div> (Mandataria)</div> <div> (Mandante)</div>	<div> ing. Tommaso Tassi</div>

D.E.C.	VERIFICATORE	PMC	R.U.P.
Arch. Fabio Carobbio	ITS Controlli Tecnici SpA	RINA Consulting S.p.A.	Ing. Marco Vaccari
.....	.....	.....	.....



## Sommario

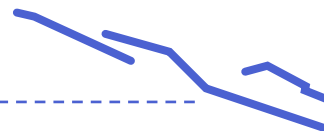
<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>ALLEGATO 1 – Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale allegato al contratto .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>ALLEGATO 2 – Addendum ad Allegato 1 .....</b>	<b>202</b>



## 1 PREMESSA

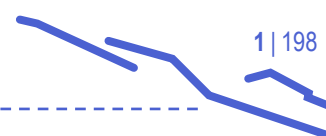
Il presente documento regola il Progetto Esecutivo (fase A+B) dell'opera in oggetto e come tale include il Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale di Contratto datato 07.10.2022 (qui presentato come ALLEGATO 1, riformattato per maggiore comprensibilità) e il relativo addendum generato a seguito dello sviluppo del Progetto Definitivo / Esecutivo (qui presentato come ALLEGATO 2).

Gli articoli di quest'ultimo allegato sono stati generati come conseguenza degli approfondimenti e delle ottimizzazioni sviluppate nel corso dell'attività progettuale di PD/PE e pertanto integrano e superano quanto riportato nel primo documento solo nelle parti e negli articoli ivi riportati. I due documenti dovranno comunque e necessariamente essere consultati congiuntamente.



## 2 ALLEGATI

### 2.1 ALLEGATO 1 – Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale allegato al contratto



## Sommario

<b>PREMESSA</b>	<b>10</b>
<b>PARTE PRIMA - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI</b>	<b>12</b>
<b>TITOLO I: OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO - DESIGNAZIONE E DESCRIZIONE</b>	
<b>SOMMARIA DELLE OPERE</b>	<b>12</b>
Art 1: Premessa	12
Art 2: Oggetto dell'appalto	13
Art 3: Ammontare dell'appalto	15
Art 4: Modalità di stipulazione del contratto	16
Art 5: Categorie dei lavori	18
Art 6: Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili	18
Art 7: Categorie servizi di ingegneria	19
Art 8: Designazione sommaria delle opere	19
Art 9: Forma e principali dimensioni delle opere, andamento planimetrico	21
Art 10: Disciplina normativa	22
Art 11: Modifiche e varianti contrattuali	23
Art 12: Interpretazione del contratto e del Capitolato speciale descrittivo prestazionale	25
Art 13: Documenti progettuali e contrattuali	25
Art 14: Termine di stipula del contratto	26
<b>PARTE SECONDA - NORME GENERALI</b>	<b>27</b>
<b>TITOLO II: PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA</b>	<b>27</b>
Art 15: Progettazione definitiva ed esecutiva	27
Art 15 – sub 1: Requisiti tecnici inderogabili	27
Art 15 – sub 2: Termini per la progettazione definitiva	28
Art 15 – sub 3: Elaborati che costituiscono il Progetto Definitivo	30
Art 15 – sub 4: Valutazione di Impatto Ambientale	31
Art 15 – sub 5: Verifiche della progettazione definitiva	32

<i>Art 15 – sub 6: Termini per la progettazione esecutiva .....</i>	<i>34</i>
<i>Art 15 – sub 7: Elaborati che costituiscono il progetto esecutivo.....</i>	<i>35</i>
<i>Art 15 – sub 8: Verifiche della progettazione esecutiva.....</i>	<i>36</i>
<i>Art 15 – sub 9: Indisponibilità del progettista.....</i>	<i>37</i>
<i>Art 15 – sub 10: Ritardo nella progettazione definitiva/esecutiva .....</i>	<i>37</i>
<i>Art 15 – sub 11: Mancata approvazione della progettazione definitiva e esecutiva .....</i>	<i>37</i>
<i>Art 15 – sub 12: Errori od omissioni progettuali.....</i>	<i>38</i>
<i>Art 15 – sub 13: Incongruenze fra gli elaborati progettuali .....</i>	<i>38</i>
<i>Art 15 – sub 14: Responsabilità dell'Appaltatore per le attività di Progettazione.....</i>	<i>39</i>
<i>Art 15 – sub 15: Autorizzazioni ambientali .....</i>	<i>39</i>
<i>Art 15 – sub 16: Piani di Sicurezza .....</i>	<i>40</i>
<b>TITOLO III: DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>41</b>
Art 16: Consegna e inizio delle prestazioni.....	41
Art 17: Tracciamenti .....	42
Art 18: Proprietà dei materiali di demolizione e smaltimento dei rifiuti .....	42
Art 19: Tempo utile per l'ultimazione delle prestazioni - penale per ritardo.....	43
Art 20: Obblighi dell'Appaltatore relativi alla gestione informativa .....	44
Art 21: Ordine da seguirsi nell'andamento dei lavori.....	44
Art 22: Vincoli del contesto .....	44
Art 23: Programma esecutivo dei lavori .....	45
Art 24: Proroghe .....	46
Art 25: Sospensioni ordinate dalla DL .....	46
Art 26: Sospensioni ordinate dal RUP .....	48
Art 27: Clausole particolari di assicurazione a carico dell'impresa .....	48
Art 28: Sinistri alle persone e danni .....	49
Art 29: Inderogabilità dei termini di esecuzione e risoluzione per mancato rispetto dei tempi .....	49
<b>TITOLO IV: NORME PER LA CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>51</b>
Art 30: Norme generali .....	51
Art 31: Lavori a corpo .....	51

Art 32: Lavori a misura .....	52
Art 33: Lavori in economia .....	53
Art 34: Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera .....	53
Art 35: Noli.....	54
<b>TITOLO V: DISCIPLINA ECONOMICA.....</b>	<b>55</b>
Art 36: Anticipazione.....	55
Art 37: Pagamenti in acconto .....	56
Art 38: Contestazioni tra la stazione appaltante e l'esecutore .....	56
Art 39: Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità.....	57
Art 40: Forma e contenuto delle riserve.....	57
Art 41: Reclami dell'esecutore sul conto finale .....	58
<b>TITOLO VI: CAUZIONI E GARANZIE .....</b>	<b>59</b>
Art 42: Garanzia definitiva .....	59
Art 43: Riduzione delle garanzie.....	60
Art 44: Coperture assicurative .....	60
<b>TITOLO VII: DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA .....</b>	<b>62</b>
Art 45: Adempimenti preliminari in materia di sicurezza .....	62
Art 46: Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere .....	63
Art 47: Piano di sicurezza e di coordinamento.....	64
Art 48: Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento .....	65
Art 49: Piano operativo di sicurezza .....	66
Art 50: Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza .....	66
Art 51: Interferenze con le attività, il contesto e l'organizzazione logistica portuale.....	67
Art 52: Inosservanza norme sicurezza .....	69
Art 53: Subappalti e cottimi – cessioni e procure.....	69
<b>TITOLO VIII: DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE .....</b>	<b>71</b>
Art 54: Ultimazione dei lavori.....	71
Art 55: Termini per il collaudo .....	71
Art 56: Presa in consegna anticipata di tutta o parte dell'opera .....	72

Art 57: Conto finale.....	72
Art 58: Collaudo.....	73
Art 59: Esclusione di compensi .....	73
Art 60: Restituzione delle aree .....	73
<b>TITOLO IX: NORME FINALI .....</b>	<b>73</b>
Art 61: Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore .....	73
Art 62: Obblighi speciali a carico dell'appaltatore .....	89
Art 63: Conformità agli standard sociali .....	90
Art 64: Campioni e materiali – prove – indagini .....	91
Art 65: Allacciamenti - opere temporanee .....	92
Art 66: Obbligo manutenzione gratuita fino alla data di emissione del certificato di collaudo o alla consegna anticipata .....	92
Art 67: Ordini di servizio .....	93
Art 68: Lavori urgenti .....	93
Art 69: Opere non conformi .....	93
Art 70: Anomalie e contraddizioni .....	93
Art 71: Verifiche – ispezioni .....	94
Art 72: Danni per cause di forza maggiore .....	94
Art 73: Aree da adibire al cantiere .....	95
Art 74: Modalità e procedure per il controllo dei progetti e la conduzione del cantiere in regime di qualità .....	97
Art 75: Garanzie .....	99
Art 76: Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati .....	99
Art 77: Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione .....	100
Art 78: Terre e rocce da scavo .....	100
Art 79: Custodia del cantiere .....	101
Art 80: Cartello di cantiere .....	101
Art 81: Concessione di pubblicità .....	101
Art 82: Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto .....	101
Art 83: Tracciabilità dei pagamenti .....	102
Art 84: Modificazione assetti proprietari – affitto d'azienda o ramo d'azienda – cessione d'attività .....	103



Art 85: Disciplina antimafia .....	104
------------------------------------	-----

Art 86: Spese contrattuali, imposte, tasse .....	104
--	-----

<b>PARTE TERZA - PRESCRIZIONI TECNICHE .....</b>	<b>105</b>
--	------------

<b>TITOLO I: QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....</b>	<b>105</b>
--	------------

Art 87: Condizioni comuni a tutti i lavori e materiali .....	105
--	-----

Art 88: Norme generali sui materiali e l'esecuzione .....	105
---	-----

Art 88 – sub 1: Prescrizioni generali - prove .....	107
---	-----

Art 88 – sub 2: Materiali speciali e diversi .....	107
--	-----

Art 89: Caratteristiche dei materiali per la formazione dei calcestruzzi .....	107
--	-----

Art 89 – sub 1: Cementi .....	108
-------------------------------	-----

Art 89 – sub 2: Agglomerati cementizi e calci idrauliche .....	109
--	-----

Art 89 – sub 3: Aggregati ordinari per la realizzazione di conglomerati cementizi .....	110
---	-----

Art 89 – sub 4: Additivi .....	111
--------------------------------	-----

Art 90: Materiali metallici per carpenteria e per altri impieghi strutturali .....	111
--	-----

Art 91: Sabbie .....	113
----------------------	-----

Art 92: Legnami .....	113
-----------------------	-----

Art 93: Ghiaia, pietrisco .....	114
---------------------------------	-----

Art 94: Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio .....	115
---	-----

Art 95: Impiego di materiali di risulta delle demolizioni .....	118
---	-----

Art 96: Massi naturali .....	125
------------------------------	-----

Art 97: Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave .....	131
---	-----

Art 98: Materiali per consolidamento dei terreni di imposta (soil improvements) .....	131
---	-----

Art 99: Segnalamenti marittimi .....	132
--------------------------------------	-----

<b>TITOLO II: MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI .....</b>	<b>134</b>
--	------------

Art 100: Livello di riferimento delle opere .....	134
---	-----

Art 101: Tracciamento delle opere e segnalazioni .....	134
--	-----

Art 102: Rilievo topo-batimetrico di prima e di seconda pianta .....	134
--	-----

Art 103: Ricognizione di ordigni bellici .....	135
--	-----

Art 104: Opere provvisionali .....	136
------------------------------------	-----

Art 105: Mezzi d'opera.....	136
Art 106: Misura e controllo degli stati di mare durante i lavori .....	137
Art 107: Disposizioni ambientali.....	137
Art 108: Salpamenti e ricollocamenti in opera .....	138
Art 109: Opere a scogliera.....	138
Art 109 – sub 1: Nucleo in tout-venant.....	139
Art 109 – sub 2: Strato filtro.....	139
Art 109 – sub 3: Mantellate in massi naturali/artificiali.....	139
Art 109 – sub 4: Numerazione e taratura dei mezzi di trasporto .....	139
Art 109 – sub 5: Pesatura dei massi e registrazione .....	140
Art 109 – sub 6: Prove e controlli incasso d'opera.....	140
Art 110: Rilievi in corso d'opera per le opere in scogliera.....	141
Art 111: Tolleranze per le lavorazioni riguardanti opere a scogliera .....	142
Art 112: Consolidamento dei terreni di fondazione .....	143
Art 112 – sub 1: Generalità .....	143
Art 112 – sub 2: Requisiti di Progetto e Criteri di Accettabilità .....	144
Art 112 – sub 3: Qualifiche e Documentazione Preliminare .....	145
Art 112 – sub 4: Macchinari.....	146
Art 112 – sub 5: Modalità esecutiva, Misure e Controlli.....	146
Art 112 – sub 6: Tolleranze .....	148
Art 112 – sub 7: Documentazione esecutiva .....	148
Art 113: Campi Prova .....	149
Art 113 – sub 1: Generalità .....	149
Art 113 – sub 2: Campo Prova di Taratura.....	150
Art 113 – sub 3: Campo Prova 1 su fondale -30 m slm.....	151
Art 113 – sub 4: Campo Prova 2 su fondali -45 m slm .....	152
Art 114: Scavi in genere .....	153
Art 115: Scavi di sbancamento .....	153
Art 116: Scavi a sezione obbligata .....	154

Art 117: Dragaggi e conferimento del materiale nelle celle dei cassoni.....	155
Art 118: Modalità di demolizione delle strutture esistenti – Uso di esplosivi .....	157
Art 119: Opere in cemento armato .....	159
Art 119 – sub 1: Qualifica dei calcestruzzi e classe resistenza .....	160
Art 119 – sub 2: Classe di resistenza.....	162
Art 119 – sub 3: Trasporto.....	163
Art 119 – sub 4: Posa in opera.....	164
Art 119 – sub 5: Stagionatura, protezione e disarmo del calcestruzzo.....	166
Art 119 – sub 6: Riprese di getto.....	168
Art 119 – sub 7: Controlli in corso d'opera .....	168
Art 120: Casseforme, armature di sostegno, centinature ed attrezzature di costruzione.....	170
Art 121: Materiali metallici per l'armatura dei conglomerati cementizi .....	171
Art 121 – sub 1: Controllo di qualità .....	172
Art 121 – sub 2: Trattamento di zincatura .....	172
Art 121 – sub 3: Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a. ....	172
Art 121 – sub 4: Tolleranze nel posizionamento delle armature.....	173
Art 121 – sub 5: Giunzioni di barre di armatura.....	173
Art 121 – sub 6: Copriferro.....	174
Art 121 – sub 7: Predisposizione di fori, tracce, cavità, inghisaggi, ecc. ....	175
Art 121 – sub 8: Inserti.....	175
Art 122: Elementi prefabbricati in calcestruzzo.....	175
Art 122 – sub 1: Calcestruzzo .....	176
Art 122 – sub 2: Armature .....	176
Art 122 – sub 3: Posa in opera e montaggio .....	176
Art 123: Cassoni cellulari della diga foranea .....	177
Art 123 – sub 1: Geometria dei cassoni della diga foranea .....	179
Art 123 – sub 2: Impianti di cantiere per la realizzazione dei cassoni .....	179
Art 123 – sub 3: Formazione dell'imbasamento dei cassoni.....	180
Art 123 – sub 4: Varo, trasporto e affondamento dei cassoni.....	180

Art 123 – sub 5: Riempimento delle celle .....	181
Art 123 – sub 6: Protezione del piede .....	182
Art 124: Monitoraggio Geotecnico .....	182
Art 124 – sub 1: Generalità .....	182
Art 124 – sub 2: Controllo e Monitoraggio dei trattamenti di consolidamento.....	182
Art 124 – sub 3: Controllo e Monitoraggio della costruzione in corso d'opera .....	182
Art 124 – sub 4: Quote Finali e Criterio sui cedimenti .....	185
Art 125: Piano di Monitoraggio Geotecnico .....	186
Art 126: Piano di monitoraggio, mitigazioni e compensazioni ambientali .....	186
Art 127: Indagini Archeologiche – Assistenze archeologiche in corso d'opera .....	187
Art 128: Indagini per la verifica dell'interesse monumentale .....	187
Art 129: Ricerca di amianto nelle strutture da demolire e suo eventuale smaltimento.....	188
Art 130: Criteri Ambientali Minimi (CAM) .....	188
Art 130 – sub 1: Normativa di riferimento .....	189
Art 130 – sub 2: Specifiche Tecniche dei Componenti Edilizi.....	189
Art 130 – sub 3: Specifiche tecniche del cantiere.....	192
Art 130 – sub 4: Criteri per la scelta dei candidati .....	195
Art 130 – sub 5: Criteri oggettivi per valutare l'offerta economicamente più vantaggiosa .....	196
Art 131: Boa ondamentrica .....	197
Art 132: Lavori eventualmente non previsti .....	198

## Indice delle figure

- Figura 4-1: Monitoraggi Geotecnici – Sezione Corrente di Monitoraggio (SCM) per Sezione senza Scogliera. 185  
Figura 4-2: Monitoraggi Geotecnici – Sezione Corrente di Monitoraggio (SCM) per Sezione con Scogliera .... 185

## Indice delle tabelle

- Tabella 2-1: importo lavori..... 15  
Tabella 2-2: categorie dei lavori .....

Tabella 2-3: gruppi di lavorazioni omogenee.....	18
Tabella 4-1: modalità di controllo cementi .....	109
Tabella 4-2: capacità produttive cava “Monte Valerio” .....	117
Tabella 4-3: Volumi di materiale proveniente da demolizioni e salpamenti .....	118
Tabella 4-4: Siti di conferimento dei materiali di risulta - impianti di smaltimento (discariche) .....	124
Tabella 4-5: tabella distribuzione massa dei massi da 0-500kg .....	125
Tabella 4-6: tabella distribuzione massa dei massi da 300-1000kg .....	126
Tabella 4-7: valore medio per rispondenza classe di appartenenza dei massi di pezzatura 300÷1000kg e 2000÷5000 kg .....	127
Tabella 4-8: Tabella 1a.....	130
Tabella 4-9: Tabella 1b.....	130

## PREMESSA

In conseguenza del crollo di un tratto del viadotto Polcevera dell'autostrada A10 (noto anche come "Ponte Morandi"), avvenuto in data 14/08/2018, è stato adottato il DL 28/09/2018, n. 109 recante "Disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2019 e 2017, il lavoro e le altre emergenze", convertito con modificazioni in Legge 16/11/2018, n. 130.

L'art. 1 del DL n. 109/2018 (cd. "Decreto Genova") al fine di garantire, in via d'urgenza, le attività per la demolizione, la rimozione, lo smaltimento e il conferimento in discarica dei materiali di risulta nonché per la progettazione, l'affidamento e la ricostruzione dell'infrastruttura e il ripristino del connesso sistema viario ha previsto la nomina – tramite DPCM - di un Commissario straordinario per la ricostruzione, denominato anche solo "Commissario Straordinario".

Con DPCM in data 4/10/2018 (annotato dal Segretariato Generale della Presidenza del Consiglio dei Ministri al n. 3008 del 5 ottobre 2018) è stato nominato il dott. Marco Bucci quale Commissario Straordinario per la ricostruzione ai sensi dell'art. 1, comma 1, del DL n. 109/2018.

Ai sensi dell'art. 1, comma 5, del Decreto Genova, per la demolizione, la rimozione, lo smaltimento e il conferimento in discarica dei materiali di risulta, nonché per la progettazione, l'affidamento e la ricostruzione dell'infrastruttura e il ripristino del connesso sistema viario, il Commissario Straordinario opera in deroga ad ogni disposizione di legge diversa da quella penale, fatto salvo il rispetto delle disposizioni antimafia nonché dei vincoli derivanti dall'appartenenza all'Unione europea.

L'articolo 9-bis del DL n. 109/2018, introdotto in sede di conversione e modificato ex Legge 27/12/2019, n. 160, prevede che il Commissario Straordinario adotti, su proposta dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, un Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità, e per il collegamento intermodale dell'aeroporto Cristoforo Colombo con la città di Genova, nonché per la messa in sicurezza idraulica e l'adeguamento alle norme in materia di sicurezza sul lavoro, da realizzare a cura dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale con l'applicazione delle deroghe di cui all'articolo 1 del medesimo Decreto Genova.

Nel Programma Straordinario – adottato dal Commissario Straordinario, su proposta ASDP, con decreto n. 2 del 15/01/2019, aggiornato entro il 28/02/2020 ai sensi del comma 1 bis dell'art. 9 bis del DL 109/2018, con decreto n. 1 del 28 febbraio 2020, e successivamente ulteriormente aggiornato con decreto n. 5 del 15/07/2021 - è incluso il progetto P. 3062 relativo alla realizzazione della "Nuova Diga Foranea di Genova", articolato in due fasi distinte:

- la prima fase funzionale di costruzione (fase a) deve assicurare l'operatività del terminale di Calata Bettolo garantendo l'accesso alle grandi navi portacontainer di progetto e migliorare l'operatività degli altri terminali che si affacciano sul canale di Sampierdarena;

- la seconda fase funzionale di costruzione (fase b) deve assicurare l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena in condizioni di sicurezza, anche di quelli più a ponente, garantendo l'accesso alle grandi navi portacontainer di progetto.

Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 16 aprile 2021 la realizzazione della Nuova Diga Foranea di Genova è stata, altresì, individuata, ai sensi dell'art. 4 del DL n. 32/2019, come intervento infrastrutturale caratterizzato da un elevato grado di complessità progettuale, da una particolare difficoltà esecutiva o attuativa, da complessità delle procedure tecnico-amministrative ovvero che comportano un rilevante impatto sul tessuto socio-economico a livello nazionale, regionale o locale, per la cui realizzazione si rende necessaria la nomina di un Commissario Straordinario.

Con il medesimo decreto del 16 aprile 2021, il Dott. Paolo Emilio Signorini, già Presidente dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, è stato nominato, ai sensi del sopra richiamato art. 4, comma 3, DL n. 39/2019, Commissario straordinario per la realizzazione della nuova Diga Foranea di Genova, con decorrenza dalla data del medesimo decreto e durata fino alla consegna degli interventi finanziati al soggetto gestore in via ordinaria.

Sotto il profilo autorizzativo, il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, completo dei relativi elaborati progettuali, relativo ai lavori di cui al P. 3062:

- (i) è stato trasmesso al CSLLPP ai fini dell'espressione del parere di competenza ai sensi dell'art. 215 D. Lgs. 50/2016 ed il relativo procedimento si è concluso con parere n° 86/2021 reso dall'Assemblea Generale nell'Adunanza del 13 ottobre 2021 e portata in rilettura in data 5 novembre 2021;
- (ii) è stato sottoposto alla Valutazione di Impatto Ambientale ed il relativo procedimento si è concluso con la pubblicazione del Decreto interministeriale di compatibilità ambientale n. 45 del 4 maggio 2022, con il quale il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, di concerto con il Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Riprese e Resilienza, ha espresso parere positivo sulla compatibilità ambientale del progetto, subordinato al rispetto delle condizioni ambientali di cui agli articoli 2, 3 e 4 del medesimo decreto;
- (iii) è stato approvato in sede di Conferenza di servizi decisoria indetta ai sensi dell'art. 44, comma 4, DL n. 77/2021, dall'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale in data 02/11/2021, con decreto dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale n. 432 in data 13 maggio 2022, con le prescrizioni e le limitazioni indicate nel medesimo decreto;
- (iv) è stato trasmesso, ai sensi dell'art. 44, comma 6, DL n. 77/2021 al Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ed il Comitato medesimo ha reso la propria determinazione conclusiva in data 27 maggio 2022;
- (v) è stato verificato, ai sensi dell'art. 44, comma 7, DL 77/2021, con rapporto conclusivo di verifica emesso da Rina Check S.r.l., soggetto incaricato dell'attività di verifica ai sensi dell'art. 26 D. Lgs. 50/2016 RC.07.C del 31/05/2022 assunto a protocollo n 18917 in pari data;
- (vi) è stato validato dal RUP Ing. Marco Vaccari con verbale di validazione protocollo n. 18919 del 31/05/2022;
- (vii) è stato approvato dal Commissario Straordinario, ai sensi dell'art. 44, comma 7, DL 77/2021, con decreto n. 502 del 31/05/2022;



In tale suesposto contesto, l'appalto è, quindi, regolato, in primo luogo, dalla normativa derogatoria sopra indicata e dalle ulteriori previsioni contenute nel presente Capitolato, nello Schema di contratto e negli allegati al PFTE, il tutto così come integrato, modificato ed aggiornato anche all'esito del procedimento autorizzativo di cui sopra ed in particolare ai sensi dell'art. 44, commi 6, 7, DL n. 77/2021; fermo restando che, con la presentazione della proposta tecnico economica e la successiva negoziazione, l'Appaltatore ha riconosciuto la piena realizzabilità dell'opera a regola d'arte, al prezzo proposto ed entro i tempi indicati, avendo verificato a tal fine, senza eccezioni e riserva alcuna, la completezza ed esaustività della documentazione di gara e di progetto.

## PARTE PRIMA - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

### TITOLO I: OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO - DESIGNAZIONE E DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

#### Art 1: Premessa

Il presente Capitolato Speciale si riferisce ai lavori della “Nuova Diga Foranea del Porto di Genova – Ambito Bacino di Sampierdarena”.

L'appalto integrato complesso ha ad oggetto la predisposizione del progetto definitivo, esecutivo e la realizzazione delle opere indicate nella documentazione progettuale e nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Le indicazioni contenute nel presente capitolato e negli elaborati grafici e tecnici del progetto di fattibilità tecnico economica forniscono la consistenza quantitativa e qualitativa e le caratteristiche di esecuzione delle opere da realizzare, fatte salve le condizioni migliorative offerte dall'Aggiudicatario con la proposta tecnico economica, approvata dall'Amministrazione.

Come detto, nel Programma Straordinario – adottato dal Commissario Straordinario, su proposta ASDP, con decreto n. 2 del 15/01/2019, aggiornato entro il 28/02/2020 ai sensi del comma 1 bis dell'art. 9 bis del DL 109/2018, con decreto n. 1 del 28 febbraio 2020, e successivamente ulteriormente aggiornato con decreto n. 5 del 15/07/2021 - è incluso il progetto P. 3062 relativo ai lavori della Nuova Diga Foranea di Genova.

In attuazione delle previsioni del Piano Procedurale per l'attuazione del Programma Straordinario, approvato con decreto del Commissario Straordinario per la ricostruzione del Viadotto sul Polcevera n. 19 del 3 maggio 2019 e, successivamente, aggiornato ed integrato con decreti commissariali n. 1 del 28 febbraio 2020, n. 5 del 15 luglio 2021 e, da ultimo, n. 10 del 18 ottobre 2021, il Commissario Straordinario per la nuova Diga Foranea di Genova avvierà una procedura negoziata senza previa pubblicazione di bando al fine di individuare l'operatore economico cui affidare l'appalto integrato complesso avente ad oggetto la progettazione definitiva ed esecutiva della prima e della seconda fase, nonché la realizzazione della prima fase funzionale della Nuova diga foranea del porto di Genova – Ambito di Sampierdarena.

L'obiettivo che si pone l'intervento è di consentire l'operatività portuale dei terminali del bacino di Sampierdarena in condizioni di sicurezza in relazione all'accesso delle grandi navi portacontainer.

Il programma realizzativo della nuova diga è organizzato in due fasi funzionali:

- la prima fase funzionale di costruzione (fase a) deve assicurare l'operatività del terminale di Calata Bettolo garantendo l'accesso alle grandi navi portacontainer di progetto e migliorare l'operatività degli altri terminali che si affacciano sul canale di Sampierdarena;



- la seconda fase funzionale di costruzione (fase b) deve assicurare l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena in condizioni di sicurezza, anche di quelli più a ponente, garantendo l'accesso alle grandi navi portacontainer di progetto.

Il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica della nuova diga foranea davanti al bacino di Sampierdarena prevede la realizzazione di un'opera a parete verticale imbasata su uno scanno in massi naturali. Nello specifico l'opera principale è costituita da:

- uno scanno in pietrame e massi naturali appoggiati sul fondale marino;
- una struttura a gravità in cassoni cellulari in cemento armato riempiti di materiale inerte sormontati da una sovrastruttura e sul lato mare da un muro paraonde.

È prevista la demolizione di una parte della diga esistente e il riuso dei materiali ai fini della realizzazione:

- di scogliere anti-riflessione posizionate sul lato mare di opere esistenti con i massi naturali o artificiali di più grande pezzatura
- del nucleo dello scanno d'imbasamento con il pietrame di dimensioni più ridotte.

È previsto infine il dragaggio del bacino di Sampierdarena e dell'avamporto funzionali all'accesso delle navi di progetto alle aree portuali.

## Art 2: Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto la progettazione definitiva ed esecutiva della fase a) e della fase b) e la realizzazione della fase a) della nuova Diga Foranea del Porto di Genova.

L'Appaltatore si impegna a:

- a) dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo approvato dal Commissario con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e relativi calcoli, degli impianti tecnologici e relativi calcoli, delle relazioni geologiche, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
- b) redigere la progettazione definitiva ed esecutiva in conformità al progetto di fattibilità tecnico economica posto a base della procedura di affidamento e alla proposta tecnico-economica approvata dal Commissario Straordinario per la nuova Diga Foranea di Genova, ed in conformità a quanto richiesto dalla Stazione Appaltante e/o disposto dagli Enti ed Amministrazioni terze interessate in sede di rilascio oppure ai fini del rilascio dei prescritti pareri, autorizzazioni, nulla osta ed atti di assenso comunque denominati. La progettazione definitiva ed esecutiva e l'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010, così come modificato dalla legge n. 217 del 2010 e dell'articolo 73, comma 4, è stato acquisito il seguente Codice Unico di Progetto:

Codice Unico di Progetto
<b>C39B18000060006</b>

Nel presente Capitolato Speciale di Appalto sono assunte le seguenti definizioni:

- a) Codice dei contratti: il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i; dalle disposizioni del Codice dei contratti pubblici (di seguito anche il “Codice” o “D.Lgs. n. 50/2016”) e, in generale, dalle norme applicabili ai contratti della Pubblica Amministrazione, come di seguito richiamate incluso a titolo esemplificativo il D.M. 7 marzo 2018, n. 49, ove non diversamente previsto e ove non derogati dalla normativa di cui alla precedente lettera a) o dal Contratto e dagli atti a cui lo stesso afferisce;
- b) Linee Guida Attuative del Nuovo Codice degli Appalti: le Linee Guida Attuative del Codice dei Contratti 50/2016 ai sensi degli articoli 1, 21, 23, 24, 25, 31, 36, 38, 73, 78, 81, 83, 89, 102, 111, 114, 146, 159, 196 e 209 del Dlgs 50/2016;
- c) Regolamento generale o DPR 207/2010: il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici, nelle parti non abrogate;
- d) Capitolato generale: il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
- e) Decreto n. 81 del 2008: il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- f) Stazione appaltante (SA): il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto;
- g) Appaltatore: il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
- h) RUP: il Responsabile Unico del Procedimento di cui all'articolo 31 del D.lgs. n. 50/2016 e le linee guida ANAC n 3 approvate con deliberazione n 1096 del 26/10/2016;
- i) DL: l'ufficio di Direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi degli articoli 111 e 216 comma 17 del D.Lgs. n. 50/2016;
- j) DURC: il Documento unico di regolarità contributiva previsto dall'articolo 196 del Regolamento generale;
- k) SOA: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 84, comma 1, del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
- l) PMC - indica la società incaricata dello svolgimento dei servizi di Project & Construction Management (Project Management, Direzione Lavori, Coordinamento della Sicurezza in fase Esecutiva) e di Quality Assurance/Control in relazione al contratto di appalto;
- m) PSC: il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
- n) POS: il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
- o) Costo del personale (anche CP): il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui all'articolo 39, comma 3, del Regolamento, nonché all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;

- p) Costi di sicurezza aziendali (anche CS): i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- q) Oneri di sicurezza (anche OS): gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 16, comma 1, lettera a.2), del Regolamento, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81;
- r) CSE: il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008;

### Art 3: Ammontare dell'appalto

L'importo a base d'appalto complessivo che comprende la progettazione definitiva ed esecutiva e l'esecuzione delle opere ammonta ad € 928.646.927,38

(Euro novecentoventottomilaseicentoquarantaseimilanovecentoventisette/38) così suddivisi:

a)	Importo dei lavori esclusi costi della sicurezza	€	890.547.507,82
b)	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€	17.662.276,19
c)	Importo servizio per redazione del Progetto Definitivo	€	12.407.786,32
d)	Importo servizio per redazione del Progetto Esecutivo	€	8.029.357,05
e)	Importo soggetto a ribasso	€	910.984.651,19
f)	Importo a base d'asta	€	928.646.927,38

Tabella 0-1: importo lavori

Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 35, comma 1, lettera a), del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella in corrispondenza del rigo «Importo a base d'asta».

All'interno dell'importo dei lavori di cui al rigo «importo dei lavori esclusi costi della sicurezza», sono stimate le seguenti incidenze, ricomprese nel predetto importo soggetto a ribasso contrattuale, stimate in via presuntiva dalla Stazione appaltante nelle seguenti misure:

- a) Costo del lavoro (CL) (inteso come costo del personale o della manodopera inclusi gli oneri previdenziali, assistenziali e ogni altro onere riflesso, con la sola eccezione dell'Utile e delle Spese generali): incidenza del 27,09 %;
- b) Costi di sicurezza aziendali propri dell'appaltatore (CS): incidenza del 1,50 %;
- c) incidenza delle spese generali (SG): 15,00 %;
- d) incidenza dell'Utile di impresa (UT): 10,00 %.

Anche ai fini del combinato disposto dell'articolo 97, comma 5, del Codice dei contratti e dell'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, gli importi del costo del lavoro e dei costi di sicurezza aziendali indicati rispettivamente alle lettere a) e b) del precedente comma 5, sono ritenuti congrui.

Gli oneri aggiuntivi inseriti in relazione alle misure adottate per l'emergenza sanitaria da pandemia da diffusione del virus COVID-19, sono stati calcolati secondo le indicazioni riportate all'interno della Ordinanza del Presidente della Giunta Regionale (Liguria) del 20/07/2020 n. 48/2020 ed ai relativi allegati tecnici che prevede per il costo delle opere un aumento delle spese generali di un incremento pari al 2% (dal 15% al 17%) e per i costi della sicurezza, oltre all'incremento del 2% delle spese generali, le voci di costo aggiuntive non comprese all'interno dell'aumento delle spese generali suddette per la valutazione delle quali si è fatto riferimento alle "Indicazioni operative per la gestione di sicurezza e salute nei cantieri di opere pubbliche in emergenza covid-19" allegate alla suddetta Ordinanza.

In previsione che la pandemia da diffusione del virus COVID-19 possa arrivare a risoluzione in tempi brevi, compatibili con la realizzazione delle opere, anche in relazione della massiva campagna vaccinale in atto, gli oneri derivanti dall'applicazione dell'Ordinanza del Presidente della Giunta Regionale (Liguria) n. 48/2020 del 20/07/2020 sono stati ricompresi nel Computo Metrico Estimativo in una apposita voce di elenco prezzi, al fine di rendere agevole la applicazione o non applicazione in funzione del tempo in cui l'emergenza sanitaria effettivamente durerà.

L'aumento dell'importo dei lavori e dei costi della sicurezza considerato nel Computo Metrico Estimativo e nella stima dei costi per la sicurezza, calcolati come sopra specificato, da corrispondere all'aggiudicatario dei lavori, sarà considerato solo laddove le misure previste dovranno essere messe in atto e pertanto tali oneri verranno eventualmente riconosciuti in quota parte solo per il tempo strettamente connesso al permanere dell'emergenza sanitaria; in caso contrario essi saranno defalcati; l'Appaltatore, nell'ambito del Computo Metrico Estimativo e del Quadro Economico allegati al Progetto Definitivo ed Esecutivo, dovrà evidenziare detti oneri chiaramente all'interno di un apposito capitolo di spesa, al fine di consentire alla DL l'applicazione o meno di detti oneri a seconda dell'andamento dell'emergenza sanitaria.

#### Art 4: Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 43, comma 6 del Regolamento generale e dell'art. 59, comma 5, D.Lgs. n. 50/2016.
2. L'importo contrattuale del lavoro a corpo, di cui all'Art. 3, comma 1, rigo A, come determinato in seguito della proposta tecnico economica dell'aggiudicatario, salva la revisione dei prezzi, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale parte di lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

3. Il presente appalto verrà aggiudicato a seguito di negoziazione sulla base di quanto previsto dall'Avviso esplorativo e dall'Invito a presentare proposta tecnico economica. Le quantità ed i prezzi riportati nella "Lista delle lavorazioni e forniture", trattandosi di "lavori interamente a corpo" posta a base di gara hanno effetto ai soli fini dell'aggiudicazione. Prima della formulazione della proposta tecnico economica, il concorrente ha l'obbligo di controllare le voci riportate nella lista attraverso l'esame degli elaborati progettuali, comprendenti anche il computo metrico estimativo. In esito a tale verifica, il concorrente è tenuto ad integrare o ridurre le quantità che valuta carenti o eccessive e ad inserire le voci e relative quantità che ritiene mancanti, rispetto a quanto previsto negli elaborati grafici e nel capitolato speciale nonché negli altri documenti che è previsto facciano parte integrante del contratto, alle quali applica i prezzi unitari che ritiene di offrire.

La proposta tecnico economica va inoltre accompagnata, da una dichiarazione, di presa d'atto che l'indicazione delle voci e delle quantità non ha effetto sull'importo complessivo della proposta che, seppure determinato attraverso l'applicazione dei prezzi unitari offerti alle quantità delle varie lavorazioni, resta fisso ed invariabile.

Nel caso di discordanza dei prezzi unitari offerti prevale il prezzo indicato in lettere. La stazione appaltante, prima dell'aggiudicazione definitiva, procede alla verifica dei conteggi presentati dall'affidatario tenendo per validi e immutabili i prezzi unitari e correggendo, ove si riscontrano errori di calcolo, i prodotti o le somme. In caso di discordanza fra il prezzo complessivo risultante da tale verifica e quello dipendente dal ribasso percentuale offerto sui prezzi unitari sono corretti in modo costante in base alla percentuale di discordanza.

I prezzi unitari offerti, eventualmente corretti, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

4. Per la parte di lavoro di cui all'Art. 3, comma 1, rigo B, prevista a corpo negli atti progettuali l'importo complessivo resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 2; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali definitivi, essendo obbligo esclusivo del concorrente il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.
5. Per la parte di prestazione di cui all'Art. 3, comma 1, rigo C e rigo D, l'importo complessivo resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 2; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale gli importi indicati dalla Stazione appaltante nella documentazione di gara, essendo obbligo esclusivo del concorrente il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono:

1. ai lavori di cui all'Art. 3, comma 1, rigo A, per l'importo netto determinato ai sensi dell'Art.3, comma 2, lettera A);
2. agli oneri per l'attuazione del piano di sicurezza e di coordinamento nel cantiere di cui all'Art. 3, comma 1, lettera B), per l'importo determinato a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali definitivi. I vincoli negoziali di natura economica, come determinati ai sensi del presente articolo, sono insensibili al contenuto dell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e restano invariati anche dopo il recepimento di quest'ultima da parte della Stazione appaltante.
3. agli oneri per la progettazione definitiva di cui all'Art. 3, comma 1, lettera C), per l'importo netto offerto.

4. agli oneri per la progettazione esecutiva di cui all'Art. 3, comma 1, lettera D), per l'importo netto offerto.

### Art 5: Categorie dei lavori

Ai sensi dell'art. 61 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n° 207 ed in conformità all'allegato "A" dello stesso per i lavori oggetto dell'appalto si evidenziano le seguenti categorie di opere:

Lavori	Cat. D.P.R. 207/2010 – All. A	Importo e percentuale (inclusa sicurezza)		Incidenza manodopera
Opere marittime e lavori di dragaggio	OG 7 (prevalente)	816.579.707,75 €	89,91%	28,99%
Opere strutturali speciali	OS 21	91.630.076,26 €	10,09%	10,14%
Totale lavori a base di appalto (inclusi oneri della sicurezza)		908.209.784,01 €	100%	27,09%

Tabella 0-2: categorie dei lavori

Le categorie di cui sopra possono essere subappaltate nei modi e nei termini di cui all'art.105 del DLgs.50/2016 e s.m.i.

### Art 6: Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, comma 6,7 e 8 del Regolamento di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n° 207 sono indicati nella seguente tabella, quale parte integrante e sostanziale del presente Capitolato:

Lavori	Categoria D.P.R. 207/2010 – All. A	Importo	Percentuale
Opere marittime e lavori di dragaggio	OG7 (prevalente)	800.699.393,99 €	89.91 %
Opere strutturali speciali	OS21	89.848.113,83 €	10.09 %
Totale lavori a base d'appalto		890.547.507,82 €	100.00 %

Tabella 0-3: gruppi di lavorazioni omogenee

Le cifre del quadro sopra riportato, che indicano gli importi delle diverse categorie di lavori al netto degli oneri per la sicurezza di cui all'art.3, potranno variare in più o in meno per effetto delle variazioni nelle rispettive quantità, e



ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato o prezzi diversi da quelli riportati nell'allegato elenco prezzi, e ciò entro i limiti delle facoltà conferite all'Amministrazione dall'articolo 106 comma 12 del D.Lgs. 50/2016.

## Art 7: Categorie servizi di ingegneria

Per il calcolo dei corrispettivi posti a base di gara per la redazione del progetto definitivo ed esecutivo secondo il DM 17.06.2016, in relazione alla particolarità dell'opera nel contesto portuale, che prevede la realizzazione della nuova Diga Foranea del Porto di Genova, sono state assunte le seguenti categorie:

D01 – NAVIGAZIONE: opere di navigazione interna e portuali.

A tale importo vanno aggiunti, e sono a carico del Committente, gli eventuali oneri di legge in vigore al momento della fatturazione (ad es.: contributo Inarcassa pari al 4%) nonché eventuali oneri fiscali sopravvenuti successivamente alla sottoscrizione dell'incarico e dovuti ai sensi di legge all'atto della fatturazione delle prestazioni.

I compensi come sopra determinati sono comprensivi delle spese imponibili necessarie all'espletamento dell'incarico, ad esempio trasferta, sopralluogo, prestazioni di cantiere, materiale cartaceo ed informatico e quant'altro necessario anche se non espressamente indicato. Le eventuali anticipazioni per conto del Committente, esenti IVA ai sensi dell'art. 15 DPR 633/72 e s.m.i. quali bolli e diritti vari, saranno rimborsate a parte, su base documentale di quanto sostenuto.

Non è richiesta la taratura del compenso professionale da parte dell'Ordine Professionale competente.

L'aggiudicatario del servizio è tenuto alla prestazione della cauzione definitiva nella misura e con le modalità di cui all'art.103 del D.Lgs. 50/2016 nonché copertura assicurativa per la responsabilità civile professionale relativa alle attività oggetto dell'incarico.

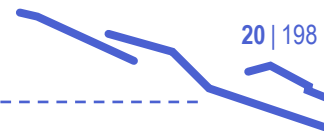
Ai sensi dell'art.31, comma 8, D.Lgs. 50/2016, come modificato dall'art. 10, comma 1, Legge n. 238/2021, l'affidatario, in tutte le prestazioni professionali oggetto dell'appalto relative alla progettazione dell'opera, non può avvalersi del subappalto, fatta eccezione per indagini geologiche, geotecniche e sismiche, sondaggi, rilievi, misurazioni e picchettazioni, predisposizione di elaborati specialistici e di dettaglio, con esclusione delle relazioni geologiche, nonché per la sola redazione grafica degli elaborati progettuali. Il progettista può affidare a terzi attività di consulenza specialistica inerenti ai settori energetico, ambientale, acustico e ad altri settori non attinenti alle discipline dell'ingegneria e dell'architettura per i quali siano richieste apposite certificazioni o competenze, rimanendo ferma la responsabilità del progettista anche ai fini di tali attività. Resta, comunque, ferma la responsabilità esclusiva del progettista.

Ai sensi del regolamento (CE) N. 213/2008 della Commissione delle Comunità Europee del 28 novembre 2007 relativo al vocabolario comune per gli appalti pubblici (CPV) si identifica il seguente codice:

CPV: 71322000-1 – Servizi di ideazione tecnica - Servizi di progettazione tecnica per la costruzione di opere di ingegneria civile

## Art 8: Designazione sommaria delle opere

Le opere di costruzione della nuova diga foranea davanti al bacino di Sampierdarena sono previste in due fasi successive.



Il programma realizzativo della nuova diga è organizzato in due fasi funzionali:

- la prima fase funzionale di costruzione (fase a) assicura l'operatività del terminale di Calata Bettolo garantendo l'accesso alle grandi navi portacontaineri i progetto e migliorare l'operatività degli altri terminali che si affacciano sul canale di Sampierdarena; a tale scopo sono previste:
  - la demolizione di un tratto di circa 2.200 m della diga esistente, in blocchi di calcestruzzo posati su uno scanno in pietrame, lasciando in opera un tratto di circa 1.650 m sul lato di ponente; i materiali provenienti dalla demolizione della diga esistente verranno riutilizzati per la realizzazione delle scogliere antiriflessione e dello scanno di imbasamento e per il riempimento dei cassoni cellulari;
  - la costruzione della nuova diga, per una lunghezza di circa 4.160 m, realizzando uno scanno di imbasamento in pietrame e massi naturali appoggiati sul fondale marino, a profondità variabili tra la batimetrica -20,0 m s.m.m. e la batimetrica -50,0 m s.m.m., e posando su di esso una struttura a gravità in cassoni cellulari in cemento armato, riempiti di materiale inerte, sormontati da una sovrastruttura e, lato mare, da un muro paraonde in cemento armato, avente lo scopo di contenere la tracimazione;
  - la posa, in alcune zone, ove necessario, di scogliere antiriflessione in pietrame e massi naturali e/o artificiali.
  - Il dragaggio del bacino di Sampierdarena fino ad una quota di -18,5 m s.m.m. e dell'avamposto fino ad una quota di -17 m s.m.m., per un volume complessivo di sedimenti pari a circa 890.000 metri cubi. Il materiale ottenuto dai dragaggi verrà conferito nelle celle dei cassoni ai fini della loro stabilizzazione definitiva (si veda il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica dei dragaggi del bacino di Sampierdarena e dell'avamposto riportato in allegato1).
- la seconda fase funzionale di costruzione (fase b) deve assicurare l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena in condizioni di sicurezza, anche quelli più a ponente, garantendo l'accesso alle grandi navi portacontaineri di progetto; in questa fase sono previste:
  - la demolizione del tratto della diga esistente rimanente sul lato ovest, per una estensione di circa 1.650 m; come il tratto sul lato est già demolito nell'ambito della fase a, essa è costituita da blocchi di calcestruzzo posati su uno scanno in pietrame;
  - la demolizione del primo tratto a ponente della nuova diga realizzata nella fase a per una estensione di circa 420 m, al fine di consentire la realizzazione della nuova diga nel tratto prospiciente il bacino di Sampierdarena con riutilizzo dei cassoni e delle scogliere da salpare per la realizzazione della nuova diga;
  - la costruzione della nuova diga, per una lunghezza di circa 1.170 m, su fondali intorno alla -20,0 m s.m.m. di struttura analoga a quella realizzata nella fase a;
  - la costruzione del prolungamento della diga dell'aeroporto, a completa protezione dal moto ondoso del bacino di Sampierdarena di ponente, per una lunghezza di circa 9600 m, sempre in cassoni cellulari posati su scanno in pietrame, su fondali tra la -20,0 m s.m.m. e la -35,0 m s.m.m.;
  - la posa, ove previsto, di scogliere antiriflessione in pietrame e massi naturali e/o artificiali, utilizzando i materiali provenienti dalle demolizioni.



## Art 9: Forma e principali dimensioni delle opere, andamento planimetrico

La forma e le principali dimensioni delle opere che costituiscono l'oggetto dell'Appalto, risultano dai disegni e sono descritte nelle relazioni facenti parte del Progetto di fattibilità tecnica ed economica. A detti disegni e relazioni si rimanda per un maggiore dettaglio.

L'intervento prevede che la nuova diga foranea venga ubicata su fondali maggiori fino a 50 m, allo scopo di consentire l'accesso delle grandi navi di progetto in sicurezza.

Le nuove aree di manovra delle navi sono caratterizzate dalle seguenti dimensioni planimetriche:

- il cerchio di evoluzione di diametro pari a 800 m,
- il canale di accesso di larghezza 310 m e lunghezza 2800 m,
- la larghezza del canale interno davanti alle banchine di Sampierdarena pari a 400 m.

Viene mantenuto il canale di accesso esistente a levante che consente alle navi da crociera e traghetti di accedere alle darsene del Porto Antico. A ponente è previsto il mantenimento di un'imboccatura ai fini del transito delle imbarcazioni di servizio e navi commerciali di piccole-medie dimensioni.

La nuova diga foranea presenta uno sviluppo longitudinale di 6200 m. Sono previste 2 fasi funzionali di costruzione in relazione alla gradualità dei finanziamenti disponibili:

### Fase a

La prima fase di costruzione, prevista nel presente appalto, assicura l'operatività del terminale di Calata Bettolo in condizioni di sicurezza garantendo l'accesso alle navi più grandi di progetto nel breve termine, migliorando anche l'operatività degli altri terminali più a ponente. L'estensione della nuova diga foranea in questa fase è pari a circa 4160 m.

### Fase b

Il completamento della costruzione assicura l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena, anche a quelli più a ponente, garantendo l'accesso delle navi di progetto. L'estensione della nuova diga foranea in questa fase è pari a 2130 m.

Le sezioni tipo della nuova diga foranea si differenziano per i fondali e quota d'imbasamento dei cassoni. I fondali variano tra 20 m e 50 m, mentre le quota d'imbasamento dei cassoni tra i 15 e i 25 m.

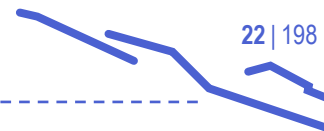
Si possono distinguere 2 principali tipologie costruttive:

- opera a parete verticale, in cassoni imbasati su uno scanno in pietrame e massi naturali
- opera a parete verticale composita, in cassoni imbasati su uno scanno in pietrame e massi naturali, con scogliera sul lato mare della parete verticale ai fini della riduzione del coefficiente di riflessione dell'opera e di protezione dell'opera a tergo.

I cassoni sono imbasati sulla sommità dello scanno, posta a profondità variabile tra la -15,0 m s.m.m. e la -25,0 m s.m.m.; le loro dimensioni variano di conseguenza, al fine di renderli atti a sopportare le azioni indotte dal moto ondoso e dalle altre forzanti previste dalla normativa.

La vita tecnica di progetto dell'opera è di 50 anni; ne consegue che ai fini delle verifiche di sicurezza delle opere, i carichi indotti dal moto ondoso sono stati valutati come segue:

- il valore caratteristico dell'azione variabile del moto ondoso è caratterizzato da un periodo di ritorno  $T_r=50$  anni, corrispondente alla vita tecnica di progetto della nuova diga
- l'azione eccezionale esercitata dall'onda è caratterizzata da un periodo di ritorno  $T_r=500$  anni.



Per il dimensionamento delle opere in scogliera si è considerata quale onda di progetto l'altezza d'onda significativa con tempo di ritorno  $T_r=500$  anni.

Le scogliere di protezione sono realizzate con i materiali provenienti dalle demolizioni/salpamenti della diga esistente.

In sommità ai cassoni è prevista una sovrastruttura con muro paraonde in cemento armato, allo scopo di limitare la tracimazione del moto ondoso.

Si rimanda alla relazione tecnica generale e di calcolo, nonché agli elaborati grafici, per i dettagli relativi a tutte le sezioni tipo della nuova diga foranea, alle assunzioni previste per le azioni, nonché per le verifiche di resistenza e stabilità.

## Art 10: Disciplina normativa

L'appalto sarà inoltre regolato anche dalle Leggi e Regolamenti attinenti i lavori pubblici nelle loro versioni più aggiornate, a titolo ove non diversamente previsto e ove non derogati dalla normativa di cui alla precedente lettera a) o dal presente Contratto e dagli atti a cui lo stesso afferisce e in particolare:

- il D.L. n. 109/2018 ed i relativi decreti attuativi, inclusi, a titolo esemplificativo, i decreti del Commissario Straordinario per la ricostruzione del Viadotto sul Polcevera;
- l'art. 4 DL n. 32/2019 e successivi provvedimenti attuativi;
- la Direttiva 2014/24/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 sugli appalti pubblici;
- il D.M. 49/2018, ove non diversamente previsto e ove non derogato dalla sopra citata normativa, dallo Schema di contratto e dal presente Capitolato;
- il D.Lgs. 50/2016, ove non diversamente previsto e ove non derogato dalla sopra citata normativa, dallo Schema di contratto e dal presente Capitolato;
- D.m 145 /2000 Capitolato Generale, per le parti non abrogate, ove non diversamente previsto e ove non derogato dalla sopra citata normativa, dallo Schema di contratto e dal presente Capitolato;
- Regolamento Edilizio
- Legge 11/09/2020, n. 120, Conversione in legge con modificazioni del D.L. 16/07/2020, n. 76 (Decreto Semplificazioni);
- Legge n. 77 del 17/7/2020, recante: «Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19».
- il D.P.R. 207/2010, nelle parti non abrogate, ove non diversamente previsto e ove non derogato dalla sopra citata normativa, dallo Schema di contratto e dal presente Capitolato;
- D.Lgs n. 159/2011 e s.s. m.m. e i.i.;
- Legge 2248/1865, allegato F, nelle parti non abrogate, ove non diversamente previsto e ove non derogato dalla sopra citata normativa, dallo Schema di contratto e dal presente Capitolato;
- dalle leggi antimafia 13 settembre 1982 n.646, 23 dicembre 1982 n.936, 13 agosto 2010 n.136 e successive modifiche ed integrazioni;
- da tutte le leggi e norme vigenti sulla prevenzione infortuni e sulla salute dei lavoratori nelle loro versioni più aggiornate, in particolare il D.Lgs. 81/2008, il D.P.R. 302/1956, il D.P.R. 459/1996, nonché ogni altra norma attinente le lavorazioni previste, o le strumentazioni e gli apprestamenti impiegati;

- dalle leggi, regolamenti e disposizioni vigenti che fossero emanati durante l'esecuzione dei lavori, relativi alle assicurazioni degli operai contro, all'invalidità e vecchiaia, alla tubercolosi ed altre malattie in genere, alla disoccupazione involontaria, agli assegni familiari, ecc.;
- dal Codice della navigazione;
- dalla Legge 1086/1971 e successive modifiche ed integrazioni, nonché i suoi decreti attuativi;
- dalla Legge 64/1974 e successive modifiche ed integrazioni, nonché i suoi decreti attuativi;
- dal Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 recante "Nuove Norme tecniche per le costruzioni";
- dalle norme dell'Associazione Elettronica Italiana (A.E.I.) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.) e dell'ex E.N.P.I. (Ente Nazionale Prevenzione Infortuni) per quanto riguarda linee ed apparecchiature elettriche ed impianti telefonici;
- delle norme emanate dal CNR e delle norme U.N.I., anche se non espressamente richiamate e di tutte le altre norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso dell'esecuzione del presente appalto.
- dalle norme che, pur non avendo carattere ufficiale, fossero raccomandate dai competenti organi tecnici, relative all'impiego di materiali e macchine per i quali non si abbiano norme ufficiali, se la D.L. ne fa richiesta;
- da tutte le disposizioni di qualsiasi genere e tipologia applicabili all'appalto in oggetto emanate ai sensi di legge dalle competenti Autorità ed Amministrazioni, nessuna esclusa, che hanno giurisdizione sui luoghi in cui devono eseguirsi le opere restando contrattualmente convenuto che anche se tali norme o disposizioni dovessero arrecare oneri e limitazioni allo sviluppo dei lavori, l'Appaltatore non potrà accampare alcun diritto o ragione, compenso o indennizzo, contro l'Amministrazione Appaltante, essendosi di ciò tenuto conto nello stabilire i patti ed i prezzi del presente Capitolato.

Sono, inoltre, contrattualmente vincolanti tutte le norme vigenti in materia ambientale.

## Art11: Modifiche e varianti contrattuali

L'Appaltatore non potrà, per nessuna ragione, apportare varianti alle opere progettate.

Ai sensi dell'art. 106, comma 1, del DLgs. 50/2016, le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della Stazione appaltante. Il Direttore dei lavori fornisce al RUP l'ausilio necessario per gli accertamenti in ordine alla sussistenza delle condizioni contemplate al richiamato art. 106, laddove non derogato dal Commissario Straordinario per la nuova Diga Foranea di Genova. Con riferimento ai casi indicati dall'art. 106, comma 1, lett. c), del DLgs. 50/2016, il Direttore dei lavori descrive la situazione di fatto ai fini dell'accertamento da parte del RUP della sua non imputabilità alla Stazione appaltante, della sua non prevedibilità al momento della redazione del progetto o della consegna dei lavori e delle ragioni per cui si rende necessaria la variazione.

Il Direttore dei lavori propone al RUP le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione e relative perizie di variante, indicandone i motivi in apposita relazione da inviare al RUP, nei casi e alle condizioni previste dall'art. 106 del D.Lgs. 50/2016.

In caso di variazioni al progetto non disposte dal Direttore dei lavori, quest'ultimo fornisce all'impresa affidataria le disposizioni per la rimessa in pristino con spese a carico della stessa.

Nel caso di cui all'art. 106, comma 12, del D.Lgs. 50/2016 l'Appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto e la perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'impresa affidataria è tenuta a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso. Nel caso in cui la stazione appaltante disponga varianti in diminuzione nel limite del quinto dell'importo del contratto, deve comunicarlo all'impresa affidataria tempestivamente e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale; in ogni caso, nulla spetta all'impresa affidataria a titolo di indennizzo. Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'impresa affidataria ai sensi degli articoli 205 e 208 del D.Lgs. 50/2016.

Nei casi di eccedenza rispetto al limite sopra indicato, previsti dall'art. 106 del D.Lgs. 50/2016, la perizia di variante è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale.

Non spetterà altro compenso all'Appaltatore qualora l'importo di contratto subisca aumenti o diminuzioni nei limiti stabiliti all'art. 106 comma 12 del D.Lgs. 50/2016 e anche quando il Commissario Straordinario per la nuova Diga Foranea di Genova, nei limiti concessi dal medesimo articolo 106 e sempre qualora non derogato dal Commissario medesimo, ordinasse modifiche le quali rendessero indispensabile una proroga del termine contrattuale.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- a) desumendoli dal prezzario della Stazione appaltante o dal prezzario di cui all'art. 23, comma 7, del D.Lgs. 50/2016, ove esistenti;
- b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei lavori e l'impresa affidataria, e approvati dal RUP.

Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori sono approvati dalla Stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'impresa affidataria 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'impresa affidataria non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Tutti i nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso d'asta.

Il Direttore dei Lavori ai sensi dell'art. 8 comma 7 del DM 49/2018 può disporre modifiche di dettaglio nel limite che non comportino aumento o diminuzione dell'importo contrattuale comunicandole preventivamente al RUP.

Ai sensi dell'art. 106 comma 1 lett. a) del D.Lgs. 50/16, i lavori possono essere modificati senza nuova procedura nei seguenti casi:

- a) Rinvenimento di situazioni geotecniche diverse da quanto ipotizzato nel Progetto di fattibilità tecnica ed economica, tale da consentire o necessitare di diverse opere fondazionali o diversamente dimensionate, sempre nel rispetto dei requisiti prestazionali richiesti dal PFTE;
- b) Diverse soluzioni progettuali di consolidamento tali da poter conseguire almeno i requisiti prestazionali richiesti, purché le soluzioni scelte siano avvalorate da oggettive motivazioni imprevedute di carattere migliorativo e più conveniente per la stazione appaltante.

Resta ferma la disciplina relativa alla revisione dei prezzi, così come disciplinata nel contratto d'appalto a cui integralmente si rinvia.

## Art 12: Interpretazione del contratto e del Capitolato speciale descrittivo prestazionale

Ferma la prevalenza delle norme derogatorie sopra citate e tenuto conto del carattere onnicomprensivo dell'appalto integrato complesso stipulato a corpo, in caso di discordanza o contrasto, gli atti e i documenti tutti della gara prodotti dal Commissario Straordinario per la nuova Diga Foranea di Genova prevarranno sugli atti ed i documenti di gara prodotti dall'Appaltatore, ad eccezione di eventuali proposte migliorative formulate dall'Appaltatore ed accettate dal Commissario Straordinario medesimo.

In caso di discordanza tra i vari elaborati del progetto posto a base di gara vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili, o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale descrittivo e prestazionale, deve essere fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto definitivo ed esecutivo; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Eventuali clausole o indicazioni relative ai rapporti sinallagmatici tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, riportate nelle relazioni o in altra documentazione integrante il progetto posto a base di gara, retrocedono rispetto a clausole o indicazioni previste nel presente Capitolato Speciale Descrittivo Prestazionale.

## Art 13: Documenti progettuali e contrattuali

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:

- a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale descrittivo prestazionale o non previsto da quest'ultimo;
- b) il presente Capitolato speciale descrittivo prestazionale, comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
- c) la proposta tecnico-economica presentata dall'Aggiudicatario e la successiva negoziazione della stessa, così come approvata dal Commissario Straordinario per la nuova Diga Foranea di Genova;

- d) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica posto a base della procedura di affidamento dell'appalto integrato complesso;
- e) il cronoprogramma del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica posto a base della procedura;
- f) le polizze di garanzia di cui all'articolo 42 e 44;
- g) il calcolo sommario della spesa di cui all'articolo 22 del DPR 207/10.

Costituiranno inoltre parte integrante del contratto, una volta ottenute le necessarie approvazioni:

- a) tutti gli elaborati grafici e le relazioni del Progetto Definitivo ed il Progetto Esecutivo una volta approvati, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la relazione geologica, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivi commi e) ed f);
- b) il PSC, nonché le proposte integrative di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
- c) il POS;
- d) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale una volta approvato;

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- a) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato;
- b) le quantità delle singole voci elementari, sia quelle rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato.

Gli elaborati progettuali facenti parte del presente Progetto di Fattibilità Tecnico Economica sono indicati nell'Elenco Elaborati allegato al PFTE, cui si rimanda interamente.

#### Art 14: Termine di stipula del contratto

Il contratto d'appalto ai sensi dell'art 32, comma 8 del d.lgs. 50/2016 come modificato dall'art. 4 comma 1 della legge 120/2020 deve essere stipulato entro 60 giorni dalla data di adozione del provvedimento di aggiudicazione efficace. La mancata stipulazione del contratto nel termine previsto deve essere motivata con specifico riferimento all'interesse della stazione appaltante e a quello nazionale alla sollecita esecuzione del contratto e viene valutata ai fini della responsabilità erariale e disciplinare del dirigente preposto.

La stipula del contratto è sempre subordinata al positivo accertamento in ordine alla insussistenza a carico dell'aggiudicatario degli impedimenti previsti dalla legge 575/65, D.Lgs 159/11 e dal D.Lgs. 490/94 e successive modifiche ed integrazioni in materia di "antimafia". Inoltre, ferme restando le previsioni della normativa antimafia vigenti ed i relativi adempimenti, l'Amministrazione si riserva la facoltà di non procedere alla stipula del contratto, ovvero di recedere dal contratto in corso di esecuzione, ove venga comunque a conoscenza, in sede di informative di cui al D.L. 42/2004, ovvero all'art. 1/septies del D.L. 06.09.1982 n. 629, convertito in legge 12.10.1982 n. 726 e ss.mm.ii., di elementi o circostanze tali da comportare il venir meno del rapporto fiduciario con l'appaltatore.



## PARTE SECONDA - NORME GENERALI

### TITOLO II: PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA

#### Art 15: Progettazione definitiva ed esecutiva

Le modalità di svolgimento di tutte le prestazioni dovranno essere conformi al Codice dei Contratti D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. ed alla parte vigente del Regolamento di esecuzione e attuazione del Codice dei Contratti approvato con DPR 207/10 oltre alla disciplina vigente in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i..

Il corrispettivo compensa tutti gli oneri diretti ed indiretti sostenuti dall'Appaltatore, comprese indagini, rilievi e verifiche di maggior dettaglio rispetto a quelli utilizzati per la redazione del progetto posto a base di gara, che l'Aggiudicatario ha facoltà di prevedere, previa informazione al Responsabile del Procedimento perché possa eventualmente disporre la presenza del Direttore dei Lavori, ritenuti necessari alla definizione della progettazione definitiva ed esecutiva, nonché ogni spesa sostenuta per assolvere ogni altro obbligo e prestazione accessoria prevista a carico o comunque derivante dal contratto.

Qualora a seguito degli approfondimenti tecnici svolti in fase di elaborazione della progettazione definitiva ed esecutiva (si veda art. 15- sub1) emerga la necessità o l'opportunità di ridurre la lunghezza del molo foraneo, con conseguente riduzione dell'importo dell'appalto, il corrispettivo contrattuale sarà proporzionalmente ridotto e adeguato al predetto minor valore, senza riconoscimento a favore dell'Appaltatore di alcun importo a titolo di indennizzo, risarcimento, rimborso spese ovvero ad altro titolo.

Si ritiene qui integralmente richiamato l'elaborato *MI046R-PF-D-Z-R-062 "Progettazione – disciplinare descrittivo"*, che contiene prescrizioni, criteri e linee guida per la progettazione.

#### *Art 15 – sub 1: Requisiti tecnici inderogabili*

Nella progettazione delle opere previste nel presente progetto dovranno essere rispettati i requisiti tecnici inderogabili descritti del Disciplinare Tecnico della Progettazione (elaborato *MI046R-PF-D-Z-R-062 "Progettazione – disciplinare descrittivo"*) che fa parte della documentazione progettuale a base della procedura d'affidamento dell'appalto integrato complesso e che si richiama integralmente nel presente articolo.

Rispetto al Progetto di Fattibilità, nel progetto dell'Appaltatore non sono modificabili:

- Il layout delle nuove dighe, salvo quanto raccomandato nel parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (prot. N° 86/2021, emesso a seguito dell'adunanza del 13 ottobre 2021). A riguardo l'Appaltatore, con riferimento all'estensione del tratto di diga di sopraflutto che interessa la sezione 1, dovrà redigere uno studio, nell'ambito del progetto definitivo, per l'approfondimento dell'effetto della penetrazione del moto ondoso sul movimento delle navi ormeggiate alle banchine, durante le operazioni di carico e scarico. Lo studio dovrà essere orientato all'analisi dell'agitazione ondosa alle banchine e dei periodi dell'onda in particolare, da mettere in relazione con i periodi propri delle navi di diversa tipologia e dimensioni. L'Appaltatore inoltre, dovrà eseguire la verifica dei sistemi di ormeggio e degli spostamenti delle navi mediante l'ausilio di un software specialistico di *mooring analysis*, in relazione alle navi di progetto più rappresentative e per gli scenari che necessitassero di particolare approfondimento a garanzia della sicurezza. L'obiettivo dello studio sarà quello di valutare una possibile ottimizzazione della diga di

sopraflutto, in relazione alla sicurezza e operatività alle banchine secondo i criteri di progetto fissati; nel caso in cui venisse modificata la lunghezza della diga di sopraflutto, l'Appaltatore dovrà verificare, se richiesta, l'adeguatezza della nuova lunghezza ai fini della sicurezza della navigazione mediante simulatore in real time.

- Le tipologie costruttive indicate nel Progetto di Fattibilità (cassoni cellulari in conglomerato cementizio armato su scanno di imbasamento in pietrame);
- Le quote di sommità della diga e del muro paraonde.

Sono invece modificabili:

- La geometria dei cassoni cellulari della nuova diga: in base a quanto raccomandato nel parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (prot. N° 86/2021, emesso a seguito dell'adunanza del 13 ottobre 2021), l'Operatore Economico dovrà esplorare nell'ambito della fase di gara d'appalto e successivamente l'Appaltatore dovrà approfondire nell'ambito del progetto definitivo, la possibilità di realizzare cassoni di altezza maggiore, in relazione alle modalità e mezzi di costruzione in suo possesso, al fine di limitare l'impatto ambientale in relazione alla riduzione del materiale da importare dalle cave per lo scanno d'imbasamento dei cassoni.
  - In tale ambito, sempre in base a quanto raccomandato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, l'Appaltatore dovrà svolgere approfondimenti legati alle verifiche di stabilità dei cassoni in base a normative anche straniere (es. British Standards o ROM – Recomendaciones para Obras Marítimas) ed eseguire uno studio su modello fisico per esaminare anche sperimentalmente le verifiche a scorrimento e a ribaltamento dei cassoni cellulari che costituiscono la nuova diga foranea;
- L'estensione dei tratti di diga caratterizzati da una diversa sezione tipo;
- Le caratteristiche di riflessione dei cassoni all'interno del bacino portuale;
- I metodi di trattamento del terreno di fondazione;
- I metodi di demolizione della diga esistente;
- Il riuso dei materiali provenienti dalla demolizione delle dighe esistenti, fermo restando che detti materiali debbono essere riutilizzati nell'ambito dell'intervento proprio di ciascuna fase, ad eccezione di quelli non utilizzabili per ragioni di qualità del materiale in funzione della normativa esistente.

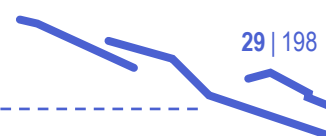
### *Art 15 – sub 2: Termini per la progettazione definitiva*

Dopo la stipulazione del contratto, il Responsabile del Procedimento, con ordine di servizio, dispone che l'affidatario dia immediato inizio alla redazione del progetto definitivo, che dovrà essere completata nei tempi di cui al presente Capitolato Speciale.

Il progetto definitivo predisposto dall'Appaltatore dovrà recepire quanto previsto nel progetto di fattibilità tecnica e economica, oltre alla proposta tecnico economica dell'Aggiudicatario ed alla negoziazione approvata dal Commissario Straordinario per la nuova Diga Foranea di Genova.

Esso dovrà essere redatto nel rispetto dell'art. 23 del D.lgs. 50/2016, comprensivo degli elaborati previsti agli artt. da 24-32 del DPR 207/2010 e con gli approfondimenti diagnostici di qualunque natura, direttamente ed indirettamente connessi. Nell'ambito della progettazione definitiva dovrà essere inoltre redatta la Relazione di





sostenibilità dell'opera, secondo i contenuti delineati dalle 'Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC', edite dal CSLLPP nel luglio 2021.

Il servizio comprende la predisposizione di tutti gli elaborati tecnico-amministrativi necessari per l'ottenimento dei dovuti pareri/nulla osta/autorizzazioni.

Rispetto al progetto di fattibilità tecnica ed economica posto a base di gara il progetto definitivo dovrà mantenere tutte le clausole normative e contrattuali, pur nel rispetto dell'adempimento delle prescrizioni delle autorizzazioni acquisite.

Nel caso in cui si verifichi una delle ipotesi di cui all'articolo 106 del D.Lgs.50/2016 e s.m.i., le variazioni da apportarsi al progetto definitivo sono valutate in base ai prezzi contrattuali con le modalità previste dal capitolato generale d'appalto e, se del caso, a mezzo di formazione di nuovi prezzi, ricavati ai sensi dell'articolo 11 del presente Capitolato.

La Stazione Appaltante procede all'accertamento delle cause, condizioni e presupposti che hanno dato luogo alle variazioni nonché al concordamento dei nuovi prezzi entro 10 (dieci) giorni dall'accertamento della necessità di introdurre la variazione al progetto. L'assenso alla variante da parte della Stazione Appaltante avviene mediante atto scritto comunicato tempestivamente all'appaltatore; con tale assenso non verrà disposta né la sospensione e/o interruzione del termine contrattuale per la redazione della progettazione e non verrà, comunque, riconosciuta una proroga al predetto termine.

Avviata la fase di progettazione definitiva il Responsabile del procedimento, qualora ne ravvisi la necessità, potrà disporre che l'appaltatore provveda all'effettuazione di ulteriori studi, indagini e verifiche di maggior dettaglio rispetto a quelli utilizzati per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica e Economica, senza che ciò comporti indennizzo e/o compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'appaltatore; tuttavia potrà essere concessa motivatamente una proroga del termine di consegna della progettazione definitiva.

Il progetto definitivo sarà sottoposto ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs 50/2016 a verifica della progettazione da parte di soggetto terzo su incarico del Committente, prima della sua approvazione.

Il progettista dovrà attenersi, anche con eventuale revisione degli elaborati, alle indicazioni fornite in fase di verifica.

I progettisti incaricati dall'appaltatore dovranno rendersi disponibili ad effettuare tutte le periodiche revisioni che si rendessero necessarie su richiesta del Responsabile del Procedimento, entro 48 ore dalla ricezione della richiesta.

Resta inteso che gli eventuali costi di viaggio, vitto ed alloggio dei progettisti relativamente alle attività indicate nel presente articolo costituiscono onere non attribuibile in alcun modo e misura all'Ente Appaltante, qualunque sia il numero delle revisioni richieste.

Dopo la verifica e validazione del progetto definitivo, ed ottenute le necessarie approvazioni da parte degli Enti preposti, il Responsabile del Procedimento, con ordine di servizio, dispone che l'affidatario dia immediato inizio alla redazione del progetto esecutivo, che dovrà essere completata nei tempi di cui al Capitolato Speciale allegato al PFTE.

Stante l'urgenza delle attività di cui alla presente procedura, qualora l'Appaltatore non provveda alla predisposizione degli elaborati ed all'adeguamento degli stessi entro i termini perentori assegnati dal Responsabile del Procedimento, ciò costituirà grave inadempimento degli obblighi contrattuali e motivo di

risoluzione del contratto. In questo caso la Stazione appaltate potrà interpellare progressivamente i soggetti che hanno partecipato alla gara e procedere ad una nuova aggiudicazione fermo restando l'addebito all'appaltatore originario dei danni, anche da ritardo, che l'inadempimento ha prodotto.

Allo stesso modo costituirà grave inadempimento l'ipotesi in cui la progettazione definitiva non ottenga la verifica positiva di cui all'art. 26 del D.Lgs 50/2016 oppure non ottenga i prescritti pareri, nulla osta, autorizzazioni o altri atti di assenso comunque denominati, il cui rilascio costituisca attività vincolata o, qualora costituisca attività connotata da discrezionalità tecnica, il mancato rilascio di tali pareri sia imputabile a colpa o negligenza professionale del progettista.

### *Art 15 – sub 3: Elaborati che costituiscono il Progetto Definitivo*

Il progetto definitivo, facendo salve le disposizioni di cui all'articolo precedente, sviluppa gli elaborati grafici e descrittivi nonché i calcoli ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo.

In questa fase particolare cura deve essere posta nella predisposizione di tutti gli elaborati progettuali ed in particolare nella redazione di:

- Relazione generale descrittiva
- Relazione meteomarina
- Relazione geologica
- Relazione geotecnica e sismica
- Relazione di calcolo delle opere a parete verticale
- Relazione di calcolo delle scogliere
- Relazione di calcolo delle opere provvisorie
- Relazione di calcolo degli impianti
- Elaborati grafici
- Capitolato speciale descrittivo e prestazionale
- Elaborati economici
- Cronoprogramma
- Aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani della sicurezza
- Aggiornamento della stima degli oneri della sicurezza
- Relazione di sostenibilità dell'opera
- Piano di Monitoraggio Ambientale
- Piano di Monitoraggio Geotecnico/Strutturale.

Il Responsabile del Procedimento verificherà che il progetto definitivo sia conforme al progetto di fattibilità tecnica e economica posto a base della procedura di affidamento dell'appalto integrato complesso, secondo quanto disposto dall'art. 44 comma 7 DL n. 77/2021 e dall'art. 26 del D.Lgs 50/2016, integrato con le eventuali proposte migliorative offerte dall'Appaltatore in sede di proposta tecnico economica e successiva negoziazione, così come approvate dal Commissario Straordinario per la nuova Diga Foranea di Genova (progetto definitivo coordinato).

Le procedure di verifica da parte del Commissario Straordinario, finalizzate al raggiungimento della approvazione finale o, al contrario a provvedimenti tendenti alla risoluzione contrattuale per inadempimento dell'appaltatore, consentiranno alla stessa di chiedere revisioni continue al gruppo di progettazione designato dall'appaltatore, per vigilare – in itinere – sul rispetto di quanto indicato in precedenza e, più in generale, sulle prescrizioni dettate in materia di progetto definitivo. Il R.U.P. chiederà all'appaltatore tutte le modifiche progettuali ritenute utili a garantire il rispetto delle indicazioni sopra contenute.

Nel caso che in sede di verifica si appuri la non conformità del progetto definitivo al progetto di fattibilità tecnica e economica, l'aggiudicatario provvederà entro il termine assegnato dal Responsabile del Procedimento, alle necessarie modifiche ed integrazioni del progetto stesso, pena la risoluzione del contratto.

L'approvazione finale del progetto definitivo sarà rilasciata dal Commissario Straordinario per la nuova Diga Foranea di Genova subordinatamente all'acquisizione dei pareri, assensi e delle approvazioni previste.

Con la redazione del progetto definitivo, l'aggiudicatario dovrà indicare l'ammontare degli oneri per la sicurezza, aggiornato in rapporto alle eventuali integrazioni progettuali o soluzioni alternative apportate. Si precisa che l'importo non potrà comunque essere superiore all'importo indicato negli elaborati del progetto di fattibilità tecnica e economica posto a base della procedura di affidamento dell'appalto integrato complesso.

Il Commissario Straordinario valuterà ed approverà il nuovo importo al momento dell'approvazione del progetto.

Il nuovo importo, così definito, costituirà importo contrattuale degli oneri per la sicurezza e dovrà essere formalizzato a mezzo di apposito atto aggiuntivo al contratto.

#### *Art 15 – sub 4: Valutazione di Impatto Ambientale*

Ai sensi dell'art. 44, comma 3, del DL 77/2021 "Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure", come modificato in sede di conversione ex Legge 108/2021, il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica dell'intervento è stato sottoposto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di cui alla Parte seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.. Il PFTE è pertanto corredato dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) di cui all'art. 22, comma 1, del D.Lgs. 152/2006. Lo SIA è stato sviluppato in base alle indicazioni riportate nelle Linee Guida SNPA 28/2020, che integrano i contenuti previsti dall'art. 15 SUB 4 e le indicazioni di cui all'Allegato VII del D.Lgs. 152/2006 e costituiscono l'indicazione più recente relativamente agli studi di impatto ambientale.

Come detto nelle premesse, il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale si è concluso con l'adozione del Decreto n. 45 del 4 maggio 2022, con il quale il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità sostenibili di concerto con il Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha espresso giudizio positivo sulla compatibilità ambientale del progetto di "Realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova – ambito bacino di Sampierdarena (P. 3062)" presentato dal Commissario Straordinario per la realizzazione della nuova Diga Foranea di Genova, subordinato al rispetto delle condizioni ambientali di cui agli articoli 2, 3 e 4 del medesimo decreto.

Come richiamato nel successivo articolo 126, nello svolgimento delle attività di progettazione ed esecuzione lavori oggetto di affidamento, l'Appaltatore dovrà a propria cura e spese rispettare le indicazioni e le misure previste nel SIA, ivi comprese le misure di mitigazione e compensazione ambientale e le attività di cui al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) indicate nel Volume 3 del SIA e negli elaborati, datati 16 febbraio 2022, contenenti le risposte alla richiesta di integrazioni della Commissione Tecnica VIA - VAS.

L'Appaltatore dovrà inoltre e in ogni caso adempiere alle prescrizioni contenute nel provvedimento di VIA di cui al Decreto di compatibilità ambientale n. 45 del 4 maggio 2022, e nei pareri rilasciati dalle Autorità Competenti a modifica e/o integrazione delle attività di monitoraggio previste nel PMA. Queste prescrizioni, riprendendo i contenuti dei pareri della Commissione tecnica VIA, n. 233 del 28 marzo 2022 (prot. n. 44188/MITE del 6 aprile 2022) e della Regione Liguria, n. 205995 dell'11 marzo 2022 (prot. n. 33622/MITE del 16 marzo 2022), acquisiti nell'ambito della procedura di VIA, unitamente alle relative azioni da intraprendere da parte dell'Appaltatore, sono state riportate nell'elaborato MI046R-PF-D-A-R-071 'Linee guida del Piano di monitoraggio ambientale, delle mitigazioni e compensazioni ambientali a seguito parere VIA', che pertanto costituisce la revisione finale delle attività che dovrà svolgere l'Appaltatore riguardo ai monitoraggi, mitigazioni e compensazioni ambientali.

Alcune prescrizioni che riguardano il monitoraggio contenute nel Decreto di compatibilità ambientale n. 45/2022 sono state invece recepite nell'elaborato 'Linee Guida del Piano di Monitoraggio Ambientale' redatto dell'Università di Genova – DISTAV che si occuperà anche di svolgere quanto previsto nello stesso Piano, secondo l'Accordo Quadro siglato tra la Committente e DISTAV (decreto n°269 del 5 aprile 2022).

Infine la restante parte delle attività di monitoraggio, mitigazione e compensazioni ambientali relative allo sviluppo del porto in esercizio verrà gestita dalla Committente, che si occuperà di svolgere in proprio o affidando ad altri soggetti tali attività.

Il Decreto di compatibilità ambientale n. 45/2022 recepisce inoltre le prescrizioni di cui al parere del Ministero della Cultura - Soprintendenza speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, n. 461 del 18 marzo 2022 (prot. N. 35536/MITE del 21 marzo 2022), che sono richiamate nell'articolo 127e nell'articolo 128

### *Art 15 – sub 5: Verifiche della progettazione definitiva*

Ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. 50/2016, la Stazione Appaltante verifica la rispondenza degli elaborati progettuali ai documenti di cui all'articolo 23 del citato Decreto, e la loro conformità alla normativa vigente.

Le attività di verifica saranno svolte nel corso della redazione del progetto definitivo da parte del Responsabile del Procedimento coadiuvato da un organismo terzo nominato dal Committente.

Gli appaltatori dovranno consentire il monitoraggio dell'avanzamento della progettazione.

In particolare, in quattro momenti chiave di ciascuna fase progettuale (definitivo ed Esecutivo), dovranno essere presentati alla verifica ed approvazione prima di procedere con le attività successive, i seguenti rapporti:

- Rapporto propedeutico alla progettazione di ciascuna fase progettuale, contenente: la definizione degli obiettivi di progetto; l'elenco delle eventuali prescrizioni degli Enti competenti; la definizione del personale coinvolto nella progettazione con la presentazione dei curricula dei responsabili e la struttura organizzativa; la descrizione delle procedure per controllare internamente e per revisionare il progetto; la descrizione delle procedure per affrontare e risolvere le interferenze; la individuazione dei rischi già individuati e delle modalità di gestione degli stessi; la descrizione delle procedure per la gestione dei soggetti terzi; la definizione delle condizioni geotecniche e in generale delle condizioni ambientali; la definizione delle interferenze previste con opere e attività esistenti; la definizione dei criteri di progetto; la definizione dell'approccio progettuale e del metodo di lavoro proposto per le scelte e per il dimensionamento delle opere; la definizione del cronoprogramma di progetto. Si chiarisce che l'Appaltatore può decidere di condividere le informazioni geotecniche, i dati ambientali

e i modelli a dimostrazione della validità della soluzione, assumendosene in ogni caso la piena responsabilità.

- In questa fase l'Appaltatore dovrà consegnare anche il Piano di gestione del Progetto, che dovrà contenere almeno:
  - Registro delle assunzioni progettuali
  - Registro delle interferenze
  - Registro dei rischi
  - Registro dei documenti da emettere e del programma di emissione
  - Procedure per pianificare, controllare e revisionare il progetto e i suoi sviluppi in ogni fase progettuale
  - Procedure per affrontare e risolvere le interfacce interne ed esterne e per ridurre i rischi
  - Definizione de tipo e del livello di controllo interno proposto per la verifica del progetto
  - Definizione del rischio accettabile
- Rapporto di impostazione della progettazione di ciascuna opera contenente: criteri di dettaglio di progetto; condizioni geotecniche di dettaglio e di altre condizioni ambientali di interesse; presentazione dell'approccio per le verifiche di stabilità e per le analisi dei cedimenti nel tempo; presentazioni dei modelli utilizzati nei dimensionamenti con relativa certificazione di idoneità.
- Rapporto sulle verifiche di stabilità contenente: risultati delle verifiche di stabilità e delle analisi dei cedimenti nel tempo.
- Consegna degli elaborati di progetto per opera singola o per tutte le opere insieme in relazione alle scelte programmatiche dell'Appaltatore.

Assieme ai rapporti intermedi, gli appaltatori dovranno consegnare un Elenco Elaborati generale, un elenco degli elaborati oggetto della consegna parziale, stralciato dall'Elenco Elaborati generale e gli elaborati di progetto (Relazioni, Disegni, Modelli BIM) arrivati alla fase di completamento; è rilevante che gli elaborati siano codificati e che i codici prescelti rimangano invariati nel corso della progettazione; ciascun elaborato recherà una fincatura (nel caso di Relazioni e Disegni) o una serie di codici (nel caso dei modelli BIM) che evidenzieranno le date di redazione/presentazione dei vari elaborati, il motivo della emissione, nonché la "storia" approvativa dell'elaborato. Il soggetto incaricato della verifica della progettazione dovrà consegnare, entro una settimana dal ricevimento del rapporto intermedio, le proprie valutazioni sul Rapporto quindicinale e sugli elaborati ricevuti, che potranno essere siglati nel modo seguente:

- A: Elaborato approvato  
AC: Elaborato approvato con commenti  
NA: Elaborato non approvato  
I: Elaborato in attesa di ulteriori informazioni per poter essere approvato

Nei casi di approvazione con commenti, non approvazione, o richiesta di ulteriori informazioni, il RUP o il soggetto a suo supporto incaricato della verifica dovrà precisare i commenti, i motivi della non approvazione, le ulteriori informazioni richieste.



Ogni qualvolta gli appaltatori ritenessero di modificare condizioni locali definite nel PFTE e/o le procedure e metodi di verifica delle singole opere, dovranno presentare motivate e dettagliate giustificazioni attraverso comunicazioni ufficiali al soggetto verificatore e al Committente che si esprimeranno per le rispettive competenze nei riguardi del loro accoglimento o rigetto.

Il soggetto incaricato delle verifiche delle attività di progettazione analizzerà tali giustificazioni e esprimerà un parere a riguardo, riservandosi, d'accordo con il Committente, di rigettare o accettare la modifica proposta dall'Appaltatore.

Il soggetto incaricato della verifica della progettazione dovrà pertanto redigere e consegnare al RUP un rapporto contenente una risposta dettagliata alle proposte di modifica dell'Appaltatore.

Nel caso di ritardo nella approvazione del Progetto Definitivo da parte dell'organismo di controllo e/o delle Amministrazioni competenti nessuna richiesta o pretesa, né in ordine ai maggiori tempi né in ordine a risarcimenti, indennizzi o quant'altro, potrà essere fatta valere dall'Appaltatore nei confronti dell'Amministrazione.

### *Art 15 – sub 6: Termini per la progettazione esecutiva*

Il progetto esecutivo non può prevedere alcuna variazione sostanziale alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo approvato; in ogni caso eventuali variazioni quantitative o qualitative non hanno alcuna influenza né sull'importo dei lavori che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale, né sulla qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e di ogni aspetto tecnico, che resta fissa e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto definitivo quale minimo inderogabile.

Nel caso in cui si verifichi una delle ipotesi di cui all'articolo 106 del D.Lgs.50/2016 e s.m.i., le variazioni da apportarsi al progetto esecutivo sono valutate in base ai prezzi contrattuali con le modalità previste dal capitolato generale d'appalto e, se del caso, a mezzo di formazione di nuovi prezzi, ricavati ai sensi dell'articolo 11 del presente Capitolato.

La Stazione Appaltante procede all'accertamento delle cause, condizioni e presupposti che hanno dato luogo alle variazioni nonché al concordamento dei nuovi prezzi entro 5 (cinque) giorni dall'accertamento della necessità di introdurre la variazione al progetto esecutivo. L'assenso alla variante da parte della Stazione Appaltante avviene mediante atto scritto comunicato tempestivamente all'appaltatore; con tale assenso non verrà disposta né la sospensione e/o interruzione del termine contrattuale per la redazione della progettazione e non verrà, comunque, riconosciuta una proroga al predetto termine.

Avviata la fase di progettazione esecutiva, il Responsabile del procedimento, qualora ne ravvisi la necessità, dispone che l'appaltatore provveda all'effettuazione di ulteriori studi, indagini e verifiche di maggior dettaglio, senza che ciò comporti indennizzo e/o compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'appaltatore; tuttavia potrà essere concessa motivatamente una proroga del termine di consegna della progettazione esecutiva.

I progettisti incaricati dall'appaltatore dovranno rendersi disponibili ad effettuare tutte le periodiche revisioni che si rendessero necessarie su richiesta del Responsabile del Procedimento, entro 48 ore dalla ricezione della richiesta.

Resta inteso che gli eventuali costi di viaggio, vitto ed alloggio dei progettisti relativamente alle attività indicate nel presente articolo costituiscono onere non attribuibile in alcun modo e misura all'Ente appaltante, qualunque sia il numero delle revisioni richieste.

Il progetto esecutivo è approvato dalla Stazione appaltante entro trenta (30) giorni naturali consecutivi dalla sua presentazione da parte dell'appaltatore.

Il progetto esecutivo sarà approvato dalla Stazione Appaltante, previa verifica e validazione secondo le norme di legge. Dalla rispettiva data di approvazione decorrono i termini previsti per la consegna delle attività successive.

### *Art 15 – sub 7: Elaborati che costituiscono il progetto esecutivo*

Il progetto esecutivo costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare. Il progetto deve essere redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo approvato nonché delle prescrizioni disposte dagli Enti competenti in sede di rilascio delle autorizzazioni previste dalla normativa vigente. Le specifiche da seguire per la redazione dei singoli elaborati sono quelle degli artt. da 33 a 43 del D.P.R. 207/10.

Il progetto esecutivo è composto almeno dai seguenti documenti:

- Relazione generale
- Relazione sulle condizioni locali
- Relazione geologica
- Relazione geotecnica e sismica
- Relazione di calcolo esecutivo delle opere a parete verticale
- Relazione di calcolo esecutivo delle scogliere
- Relazione di calcolo esecutiva degli impianti
- Computo metrico estimativo
- Elenco prezzi unitari
- Analisi prezzi
- Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera o il lavoro
- Quadro economico
- Cronoprogramma
- Planimetria aree di cantiere e fasi costruttive
- Prescrizioni materiali
- Elaborati grafici, costituiti:
  - dagli elaborati che sviluppano, in adeguata scala di dettaglio, tutti gli elaborati grafici del progetto definitivo;
  - dagli elaborati di tutti i particolari costruttivi;
  - dagli elaborati atti ad illustrare le modalità esecutive di dettaglio;
  - dagli elaborati di tutte le lavorazioni che risultano necessarie per il rispetto delle prescrizioni disposte dagli organismi competenti in sede di approvazione del progetto definitivo o di approvazione di specifici aspetti dei progetti;
  - dagli elaborati di tutti i lavori da eseguire per evitare effetti negativi sull'ambiente, sul paesaggio e sul patrimonio storico, artistico ed archeologico in relazione all'attività di cantiere;

- dagli elaborati atti a definire le caratteristiche dimensionali, prestazionali e di assemblaggio dei componenti prefabbricati
- Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale
- Piano di sicurezza e di coordinamento e Fascicolo dell'opera
- Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti.

Il Commissario Straordinario per la nuova Diga Foranea di Genova, durante la redazione del progetto o nella fase di approvazione successiva, verificherà che il progetto esecutivo sia conforme al progetto definitivo approvato. Le procedure di verifica da parte del Commissario Straordinario, finalizzate al raggiungimento della approvazione finale o, al contrario a provvedimenti tendenti alla risoluzione contrattuale per inadempimento dell'appaltatore, consentiranno alla stessa di chiedere revisioni continue al gruppo di progettazione designato dall'appaltatore, per vigilare – in itinere – sul rispetto di quanto indicato in precedenza e, più in generale, sulle prescrizioni dettate in materia di progetto definitivo. Il R.U.P. chiederà all'appaltatore tutte le modifiche progettuali ritenute utili a garantire il rispetto delle indicazioni sopra contenute.

Nel caso che in sede di verifica si appuri la non conformità del progetto esecutivo al progetto definitivo, l'aggiudicatario provvederà entro il termine assegnato dal Responsabile del Procedimento, alle necessarie modifiche ed integrazioni del progetto stesso, pena la risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 1456 cod. civ. costituendo tale condotta grave inadempimento contrattuale.

Con la redazione del progetto esecutivo, l'aggiudicatario dovrà indicare l'ammontare degli oneri per la sicurezza, aggiornato in rapporto alle eventuali integrazioni progettuali o soluzioni alternative apportate. Si precisa che l'importo non potrà comunque essere superiore all'importo indicato negli elaborati del progetto definitivo.

L'Amministrazione valuterà ed approverà il nuovo importo al momento dell'approvazione del progetto.

Il nuovo importo, così definito, costituirà importo contrattuale degli oneri per la sicurezza e dovrà essere formalizzato a mezzo di apposito atto aggiuntivo al contratto.

### *Art 15 – sub 8: Verifiche della progettazione esecutiva*

Ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. 50/2016, la Stazione Appaltante verifica la rispondenza degli elaborati progettuali ai documenti di cui all' articolo 15 sub 7 del presente Capitolato, e la loro conformità alla normativa vigente.

La verifica del progetto esecutivo redatto dall'offerente ha luogo prima dell'inizio dell'esecuzione dei lavori, nei modi e nei termini prescritti dall'art. 26 del D.Lgs. 50/2016.

Il progetto esecutivo non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo, salvo quanto disposto dal presente Capitolato.

Le modalità di verifica, quanto a cadenza e contenuto dei rapporti intermedi, nonché modalità e tempi di verifica/approvazione da parte del RUP, sono del tutto identiche a quelle già descritte per il progetto definitivo.

Nel caso di ritardo nella validazione del Progetto Esecutivo da parte dell'organismo di controllo e/o delle Amministrazioni competenti nessuna richiesta o pretesa, né in ordine ai maggiori tempi né in ordine a risarcimenti, indennizzi o quant'altro, potrà essere fatta valere dall'Appaltatore nei confronti dell'Amministrazione.



### *Art 15 – sub 9: Indisponibilità del progettista*

La mancata disponibilità all'espletamento della progettazione definitiva ed esecutiva da parte del progettista individuato dal concorrente comporterà la risoluzione del contratto di appalto in danno dell'Appaltatore con incameramento della cauzione salvo maggiori danni, ferma restando, in caso di forza maggiore, la facoltà dell'Amministrazione di considerarne la sostituzione con altro progettista di suo gradimento, in possesso dei requisiti richiesti dal bando di gara e che non ricada nelle cause di esclusione indicate nello stesso bando di gara.

### *Art 15 – sub 10: Ritardo nella progettazione definitiva/esecutiva*

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dell'attività di progettazione definitiva/esecutiva la necessità di rilievi, indagini, sondaggi, accertamenti o altri adempimenti simili, siano essi già previsti nei precedenti livelli di progettazione o richiesti dalla progettazione definitiva/esecutiva, con l'unica eccezione degli adempimenti imprevisti, quali quelli derivanti da sorpresa o imprevisto geologico, ordinati esplicitamente dal Responsabile del procedimento per i quali dovrà essere concessa una adeguata proroga.

Non costituiscono parimenti motivo di proroga dell'inizio dell'attività di progettazione le eventuali controversie tra l'appaltatore ed i progettisti che devono redigere o redigono i progetti definitivo ed esecutivo e neppure eventuali controversie che dovessero insorgere tra il Commissario Straordinario e l'Appaltatore ovvero tra quest'ultimo e i terzi a qualsiasi titolo.

Per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo si applicano le penali nella misura prevista e disciplinata dal contratto, a cui si rinvia.

Questa eventuale penale, ai soli fini della determinazione della soglia massima pari al 10% del valore del contratto, non sarà cumulabile con quella prevista per il completamento dei lavori.

### *Art 15 – sub 11: Mancata approvazione della progettazione definitiva e esecutiva*

Qualora il progetto definitivo o il progetto esecutivo redatto a cura dell'appaltatore non sia ritenuto meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore medesimo ai sensi dell'art. 108 del Codice dei contratti. In tal caso nulla è dovuto all'appaltatore per le spese di progettazione definitiva ed esecutiva sostenute.

Non è meritevole di approvazione, a titolo meramente esemplificativo e non esaustivo, il progetto definitivo/esecutivo:

- che si discosti dalla progettazione preliminare/definitiva in modo da compromettere, anche parzialmente, le finalità dell'intervento, il suo costo o altri elementi significativi dello stesso progetto;
- che sia in contrasto con norme di legge o di regolamento in materia edilizia, urbanistica, di sicurezza, igienico sanitaria, superamento delle barriere architettoniche o altre norme speciali;
- che sia redatto in violazione di norme tecniche di settore, con particolare riguardo alle parti in sottosuolo, alle parti strutturali e a quelle impiantistiche;
- che, secondo le normali cognizioni tecniche dei titolari dei servizi di ingegneria e architettura, non illustri compiutamente i lavori da eseguire o li illustri in modo non idoneo alla loro immediata esecuzione;
- nel quale si riscontrino errori od omissioni progettuali come definite dalla Legge;

- che, in ogni altro caso, comporti una sua attuazione in forma sostanzialmente diversa o in tempi complessivamente diversi rispetto a quanto previsto dalla progettazione preliminare/definitiva approvata.

Non è altresì meritevole di approvazione la progettazione definitiva e/o esecutiva che non ottenga la verifica positiva ai sensi dell'articolo 26 del Codice dei contratti, oppure che non ottenga i prescritti pareri, nulla-osta, autorizzazioni o altri atti di assenso comunque denominati il cui rilascio costituisca attività vincolata o, qualora costituisca attività connotata da discrezionalità tecnica, il mancato rilascio di tali pareri sia imputabile a colpa o negligenza professionale del progettista.

In ogni altro caso di mancata approvazione del progetto definitivo e/o esecutivo, per cause non imputabili all'appaltatore, la Stazione appaltante recede dal contratto e all'appaltatore sono riconosciuti esclusivamente i seguenti importi:

- ...le spese contrattuali sostenute, ai sensi dell'articolo 5 comma 12 del D.M. 49/2018;
- ...il rimborso delle spese, nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto;
- ...l'onorario per la progettazione definitiva ed esecutiva svolta come determinato nei documenti di gara e approvata dalla Stazione Appaltante.

#### *Art 15 – sub 12: Errori od omissioni progettuali*

La sottoscrizione del Contratto da parte dell'appaltatore equivarrà, in base all'art. 3 dello schema di contratto, alla attestazione della perfetta conoscenza ed accettazione del progetto di fattibilità tecnica e economica, che il progettista definitivo/esecutivo deve aver vagliato in ogni suo aspetto disponendo le eventuali verifiche o indagini integrative che ritenesse necessarie al fine di valutarne la correttezza.

L'appaltatore risponde dei ritardi e degli oneri conseguenti alla necessità di introdurre varianti in corso d'opera a causa di carenze del progetto definitivo e/o esecutivo. Qualora, dopo l'approvazione del progetto esecutivo, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto definitivo e/o esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale non può partecipare l'appaltatore originario. In tale evenienza la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei soli lavori eseguiti riconosciuti utili dalla Stazione appaltante in sede di accertamento mediante redazione dello stato di consistenza in contraddittorio tra le parti e del verbale di collaudo parziale relativo alla parte di lavoro utilmente eseguita. Nel medesimo caso è portato a debito dell'appaltatore l'importo della progettazione definitiva/esecutiva inutile già corrisposto.

#### *Art 15 – sub 13: Incongruenze fra gli elaborati progettuali*

Qualora negli elaborati progettuali siano presenti incongruenze e/o difformità fra i vari elaborati e/o all'interno di ciascuno di essi spetterà al Responsabile del Procedimento, sentito il Direttore dei Lavori, decidere quale soluzione adottare fra quelle prospettate, anche in via interpretativa e nel rispetto delle previsioni del presente Capitolato e del Contratto.

### *Art 15 – sub 14: Responsabilità dell'Appaltatore per le attività di Progettazione*

1. L'Appaltatore dovrà a propria cura e spese eseguire tutti gli studi, indagini, sondaggi, prove, sperimentazioni, rilievi ed attività occorrenti per la redazione del Progetto Definitivo/Esecutivo, nonché quelli necessari alla verifica di quelli già effettuati nel PFTE di cui comunque resta inteso che l'Appaltatore ne assumerà piena responsabilità. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato MI046R-PF-D-Z-R-062: "Progettazione – Disciplinare descrittivo" allegato al PFTE, che si intende qui integralmente richiamato
2. I sondaggi e le indagini eseguiti autonomamente dall'Appaltatore che non abbia informato con adeguato anticipo la Stazione Appaltante al fine di avviare le attività di sorveglianza non saranno ritenute attendibili ai fini della redazione del Progetto Definitivo/Esecutivo o di eventuali varianti allo stesso.
3. L'Appaltatore dovrà assumere piena e completa responsabilità in ordine alla completezza ed esaustività degli studi, sondaggi ed indagini svolti dal medesimo, nonché in ordine alla correttezza e veridicità delle relative risultanze. Conseguentemente, l'Appaltatore medesimo non potrà far valere a nessun titolo, in fase di esecuzione dei lavori, pretese derivanti dalla mancanza, inesattezza e/o incompletezza delle indagini stesse e/o di quelle svolte in fase di redazione del Progetto Definitivo/Esecutivo.
4. La Stazione Appaltante ha la facoltà di ottenere l'immediato allontanamento di uno o più soggetti facenti parte del gruppo di lavoro e la sostituzione del medesimo, senza che l'Appaltatore possa per tale ragione avanzare pretese di compensi, risarcimenti o indennizzi di sorta.
5. L'Appaltatore dovrà dotarsi di una struttura operativa, adeguatamente attrezzata e organizzata, formata da personale qualificato in grado di interfacciarsi con la Stazione Appaltante, rispettando quanto contenuto nella proposta tecnico-economica.
6. L'Appaltatore nominerà un Direttore della Progettazione e uno o più Responsabili della Progettazione per i vari ambiti specialistici. Gli elaborati saranno firmati dai Responsabili per quanto di competenza e dal Direttore a titolo di responsabile dell'integrazione fra le varie prestazioni specialistiche. I nominativi del Direttore e dei Responsabili saranno comunicati alla Stazione Appaltante all'atto della stipula del Contratto.
7. Qualunque approvazione del Progetto Definitivo/Esecutivo e/o eventuali richieste di modifiche e/o integrazioni da parte della Stazione Appaltante non esonererà sotto alcun profilo l'esecutore dai suoi obblighi e responsabilità, anche nei confronti di terzi, in ordine all'adeguatezza, stabilità e sicurezza di tutte le attività svolte e di tutte le metodologie di progettazione e realizzazione dell'Affidamento.

### *Art 15 – sub 15: Autorizzazioni ambientali*

Sarà compito dell'Appaltatore ottenere a propria cura e spese ogni autorizzazione ambientale per il compimento delle attività di cui al presente appalto.

Tali autorizzazioni comprendono, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- le autorizzazioni per la gestione di terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. n. 120/2017;
- Molo Antico Duca di Galliera. Per il tratto da demolire deve essere finalizzata la "Procedura di Verifica di Interesse Culturale", ex Art. 12, comma 1 e comma 4 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i.; resta inteso che l'Appaltatore dovrà uniformarsi alle indicazioni della Soprintendenza nella produzione degli elaborati necessari sia all'avvio e sviluppo della suddetta "Procedura" ex Art 12 del D.Lgs 42/04 che all'ottenimento

della autorizzazione ex Art. 21 D.Lgs 42/04, ovvero a quanto richiesto dalla Soprintendenza nella nota del 10 giugno 2021, dal Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il PNRR nel parere n. 461 del 18 marzo 2022 (prot. N. 35536/MITE del 21 marzo 2022) e dal parere della Commissione tecnica VIA, n. 233 del 28 marzo 2022 (prot. n. 44188/MITE del 6 aprile 2022).

- Relitti “storici” ritrovati e altri ritrovamenti archeologici. Deve essere finalizzata la procedura di Verifica Preventiva dell’interesse archeologico, come disciplinata dall’art. 25, comma 8 del D. Lgs. 50/2016, in ottemperanza a quanto richiesto dalla Soprintendenza nella nota del 10 giugno 2021, dal Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il PNRR nel parere n. 461 del 18 marzo 2022 (prot. N. 35536/MITE del 21 marzo 2022) e dal parere della Commissione tecnica VIA, n. 233 del 28 marzo 2022 (prot. n. 44188/MITE del 6 aprile 2022).
- Immersione in mare di materiale inerte e manufatti. Per l’immersione in mare di materiale inerte e manufatti, l’Appaltatore dovrà ottenere la Autorizzazione, ex Art.109, comma 1, lettera b) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
- Aspetti Paesaggistici L’Appaltatore dovrà a seguito del progetto degli interventi, ottenere la Autorizzazione della Soprintendenza (ex Art. 146-147 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i.).
- Localizzazione urbanistica (Studio di inserimento urbanistico)
- Parere di compatibilità idraulica e Nulla osta idraulico ex R.D.523/1904 (Autorità regionale)
- Autorizzazione compatibilità idraulica, geologica e geotecnica (rispetto ai PAI - Autorità di Bacino, ove richiesta)
- Regolamento regionale 10 luglio 2009 n.4 - Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di lavaggio di aree esterne (Legge regionale 28 ottobre 2008, n.39)

### *Art 15 – sub 16: Piani di Sicurezza*

Essendo il lavoro organizzato in due fasi distinte, la fase a) e la fase b), nell’ambito della progettazione definitiva ed esecutiva gli elaborati relativi alla sicurezza (Aggiornamento delle Prime Indicazioni per la Sicurezza nel Progetto Definitivo e PSC e Fascicolo Informazioni per il Progetto Esecutivo) saranno due separati chiaramente: uno per la fase a) ed uno per la fase b); ciascun elaborato riporterà ovviamente il calcolo degli oneri per la sicurezza relativi alla fase cui esso si riferisce.

I coordinatori per la sicurezza in fase di progettazione (potranno anche essere la stessa persona) saranno selezionati dall’Appaltatore e nominati dalla Stazione Appaltante.

### TITOLO III: DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

#### Art 16: Consegna e inizio delle prestazioni

L'avvio dell'esecuzione della prestazione avrà inizio a seguito della stipula del contratto, e previa redazione di apposito verbale di consegna da effettuarsi non oltre 30 (trenta) giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'Appaltatore. È facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna del servizio e dei lavori, anche nelle more del contratto, ai sensi dell'art. 32, commi 8 e 13, del DLgs. 50/2016; in tal caso il Direttore dei Lavori indica espressamente sul verbale le prestazioni/lavorazioni da iniziare immediatamente.

Il verbale di consegna del servizio sarà redatto in contraddittorio con l'Appaltatore secondo le modalità previste all'art.19 del D.M.49/2018.

Il verbale di consegna dei lavori sarà redatto in contraddittorio con l'Appaltatore secondo le modalità previste all'art.5 del D.M.49/2018 e deve contenere:

- a) le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- b) le aree, i locali, l'ubicazione e la capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'impresa affidataria, unitamente ai mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori;
- c) la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori;
- d) le modalità di azione nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali ed il progetto esecutivo.

L'Amministrazione si riserva il diritto di consegnare le prestazioni o i lavori nel loro complesso contemporaneamente, ovvero per parti in più riprese: tali consegne parziali dovranno essere concordate tra le parti e tali da poter consentire la più celere realizzazione dell'appalto. In questo caso, la data legale della consegna, a tutti gli effetti di legge e regolamento, sarà quella del primo verbale di consegna.

Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna delle prestazioni e/o dei lavori, il Direttore dei Lavori fissa una nuova data; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'appaltatore può chiedere di recedere il contratto. L'istanza di recesso può essere accolta o meno dalla stazione appaltante. In caso di accoglimento l'appaltatore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali nonché delle altre spese effettivamente sostenute e documentate in misura comunque non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:

- a) 1,00% per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
- b) 0,50% per la eccedenza fino a 1.549.000 euro;
- c) 0,20% per la parte eccedente i 1.549.000 euro.

Ove, invece, l'istanza non sia accolta e si proceda, quindi, tardivamente alla consegna, l'Appaltatore ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri derivanti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

Oltre alle somme sopradette nessun altro compenso o indennizzo spetta all'Appaltatore.

L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta.

In caso di consegna in via d'urgenza devono essere consegnate alla Stazione Appaltante anche le polizze assicurative e fideiussorie previste da normativa e i piani operativi di sicurezza di cui al DLgs. 81/08.

## Art 17: Tracciamenti

L'Impresa è tenuta ad eseguire a sua cura e spese tutte le necessarie operazioni di tracciamento delle opere, restando altresì obbligata alla conservazione degli elementi relativi, per tutta la durata dei lavori.

Riscontrandosi opere male eseguite per errore di tracciamenti, l'appaltatore non potrà invocare a scarico della propria responsabilità le verifiche fatte dai funzionari della stazione appaltante e sarà obbligato ad eseguire a sue spese tutti i lavori che la Direzione dei Lavori ordinerà a proprio insindacabile giudizio per le necessarie correzioni, qualunque ne sia l'estensione, compresa anche la totale demolizione e ricostruzione delle opere.

## Art 18: Proprietà dei materiali di demolizione e smaltimento dei rifiuti

I rifiuti provenienti dalle demolizioni e/o dai tagli, sono da considerarsi di proprietà dell'Impresa esecutrice dei lavori e dovranno essere smaltiti a cura e carico dell'Impresa stessa ai sensi del Dlgs 152/2006 e s.m.i.. Pertanto l'Impresa è da considerarsi il "produttore del rifiuto" ai sensi dell'art. 183 comma 1 del Dgls 152/2006 e s.m.i. ed è responsabile, ai sensi di legge, dello stoccaggio, trasporto e smaltimento dei rifiuti.

Nel progetto è prevista la demolizione della diga esistente, in blocchi di calcestruzzo, e dei relativi scanni; è pure previsto in maniera estensiva il riutilizzo come materia prima seconda dei materiali provenienti dalle demolizioni, per il riempimento dei nuovi cassoni cellulari in cemento armato, e per la formazione dei nuovi scanni di imbasamento.

Resta inteso che l'Impresa dovrà svolgere le operazioni di demolizione, frantumazione, classificazione dei materiali al fine del loro riutilizzo, stoccaggio, trasporto e smaltimento di eventuali rifiuti nel pieno rispetto della legge.

Ai fini del deposito temporaneo dei materiali riutilizzabili e dei rifiuti l'impresa provvederà a procurarsi una adeguata area, ubicata comunque all'interno delle aree di cantiere, rispecchiante le caratteristiche definite dalla norma ai sensi dell'art. 183, comma 1, lett. bb) Dlgs 152/2006 e s.m.i..

L'Impresa che effettuerà le operazioni di gestione dei rifiuti dovrà essere iscritta all'albo dei gestori dei rifiuti e dovrà eseguire tutte le prescrizioni in relazione al trasporto dei rifiuti indicate dal Dlgs 152/2006 e s.m.i..

Per l'attività di trasporto e conferimento a discarica, è stato individuato nella stima dei lavori il corrispettivo a corpo per il trasporto a discarica ed il relativo onere di conferimento.



L'Appaltatore non potrà richiedere nessun compenso aggiuntivo qualora i risultati delle analisi di caratterizzazione determinino una variazione del corrispettivo stimato nell'ambito del PFTE per le attività di trasporto del materiale ed i relativi oneri di conferimento.

L'Appaltatore è tenuto in fase di formulazione dell'offerta a corpo a comunicare la discarica autorizzata individuata per il conferimento dei materiali di risulta.

## Art 19: Tempo utile per l'ultimazione delle prestazioni - penale per ritardo

Il tempo utile per l'esecuzione del servizio di progettazione definitiva è stabilito in:

FASE A:

- 120 giorni naturali e consecutivi per la redazione della progettazione definitiva, decorrenti dalla data del verbale di consegna, del servizio, da redigere anche per stralci funzionali secondo le modalità stabilite dal Commissario Straordinario;
- 30 giorni naturali e consecutivi per la redazione della progettazione esecutiva, decorrenti dalla data del verbale di consegna, del servizio, a seguito dell'approvazione del Progetto Definitivo, da redigere per stralci funzionali anche in parallelo con l'avvio dei lavori secondo le modalità stabilite dal Commissario Straordinario.

FASE B, da avviare successivamente all'approvazione del Progetto Esecutivo di Fase A:

- 120 giorni naturali e consecutivi per la redazione della progettazione definitiva, decorrenti dalla data del verbale di consegna del servizio, da redigere anche per stralci funzionali secondo le modalità stabilite dal Commissario Straordinario;
- 30 giorni naturali e consecutivi per la redazione della progettazione esecutiva, decorrenti dalla data del verbale di consegna del servizio, a seguito dell'approvazione del Progetto Definitivo, da redigere per stralci funzionali anche in parallelo con l'avvio dei lavori secondo le modalità stabilite dal Commissario Straordinario.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere completata entro il termine risultante all'esito della fase di negoziazione e comunque non oltre il 30 novembre del 2026, nel rispetto reciproco delle parti dei tempi indicati dal cronoprogramma anche rispetto ai tempi di approvazione e di consegna.

Nella valutazione del tempo tecnico contrattuale, si sono considerate 220 giornate lavorative annue, comprensive del normale andamento stagionale sfavorevole e tenuto altresì conto delle condizioni sanitarie emergenziali derivanti dalla pandemia da Covid-19 sussistenti nel corso della procedura di affidamento.

A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'Appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture.

La penale pecuniaria è applicata nella misura prevista dal Contratto, anche in merito al servizio di progettazione. Sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori, le penali sono applicate dal responsabile del procedimento in sede di approvazione del progetto e del conto finale ai fini della relativa verifica da parte dell'organo di collaudo.



## Art 20: Obblighi dell'Appaltatore relativi alla gestione informativa

Ad ogni Stato di Avanzamento Lavori (di seguito anche "S.A.L.") l'Appaltatore dovrà restituire la modellazione BIM delle opere contabilizzate nello S.A.L. stesso. Tale modellazione è vincolante per il pagamento del S.A.L. relativo. Le esigenze della Stazione Appaltante, le specifiche di tale modellazione e i LOD sono meglio dettagliati nel Capitolato Informativo. L'Appaltatore dovrà redigere in fase di gara l'offerta di gestione informativa. In seguito all'aggiudicazione tale offerta sarà oggetto di discussione e confronto con la Stazione Appaltante e verrà predisposto un Piano di Gestione Informativa che sarà allegato ai documenti contrattuali. Fatto salvo quanto sopra l'Appaltatore dovrà utilizzare la metodologia BIM anche per altre fasi dell'Affidamento, ed in particolare nella fase di progettazione definitiva ed esecutiva coerentemente con quanto riportato nel relativo capitolato informativo allegato ai documenti di gara ed al piano di gestione informativo che verrà redatto dall'appaltatore.

L'Appaltatore dovrà prevedere opportune consegne intermedie dei modelli per consentire alla Stazione Appaltante di effettuare verifiche in progress dello stato di avanzamento della modellazione informativa. Le tempistiche di consegna dei modelli durante la progettazione delle opere dovranno essere esplicitate nell'offerta di gestione informativa, come indicato nell'elaborato MI046R-PF-D-Z-R-064-BIM-capitolato informativo, a cui si rimanda.

A carico dell'Appaltatore sarà la messa a disposizione di un adeguato numero di Licenze in base alle esigenze (Stazione Appaltante, Enti, Direzione Lavori e Coordinamento Sicurezza etc..) per l'accesso allo spazio "cloud" di condivisione.

## Art 21: Ordine da seguirsi nell'andamento dei lavori

- L'ordine ed il modo di esecuzione delle opere sarà quello indicato nel cronoprogramma redatto con il progetto Esecutivo, nel rispetto delle tempistiche determinate dal Progetto di fattibilità tecnica ed economica, salvo diverse prescrizioni motivate impartite dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore possa elevare alcuna eccezione o reclamo in proposito.
- A norma dell'art. 43 comma 10 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n° 207, prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore è comunque tenuto a presentare il proprio programma esecutivo, da redigere in accordo con la Direzione dei Lavori e nel rispetto e in adeguamento alle previsioni dei vincoli operativi del contesto di cui al successivo articolo.

## Art 22: Vincoli del contesto

I lavori di costruzione della nuova diga foranea del porto di Genova interessano il canale di navigazione interno, l'Avamporto, il Bacino della Lanterna e il bacino di Sampierdarena.

Poiché l'operatività del porto di Genova e di tutti i terminali che si affacciano sui suddetti Bacini deve essere garantita senza interruzioni durante tutto lo svolgimento dei lavori l'intervento dovrà essere condotto tenendo debitamente conto delle esigenze dei terminalisti nei confronti di ormeggio e utilizzo degli specchi acquei.

In sede di proposta tecnico economica il Concorrente dovrà sviluppare e proporre una fasistica di cantiere che sia coerente e meno invasiva possibile nei confronti delle attività di shipping. In particolare dovrà essere rappresentato lo sviluppo di occupazione delle aree di cantiere nel tempo, nell'ottica sia di procedere

speditamente con i lavori ma anche di consentire per quanto possibile, la simultanea completa operatività del porto di Genova e la possibilità di operare nelle banchine operative.

Durante le successive fasi di progettazione la fasistica di cantiere dovrà essere sviluppata nel dettaglio, di concerto con il Commissario Straordinario e con i terminalisti coinvolti nello svolgimento dei lavori, al fine della corretta pianificazione dei lavori e del rispetto delle condizioni di sicurezza.

Al riguardo si precisa che l'Appaltatore dovrà organizzare le proprie attività in modo da non interferire con l'operatività portuale e con gli altri lavori che dovessero essere svolti dall'Autorità oppure da soggetti terzi nelle aree interessate dall'appalto ovvero in aree limitrofe, eventualmente anche valutando la regolamentazione degli orari di lavoro ed organizzando le proprie attività secondo le indicazioni fornite dalla Direzione Lavori e/o dall'Autorità Marittima competente. Per dette rimodulazioni delle attività e/o tempi di inattività e sfasamenti temporali nessun compenso aggiuntivo è dovuto, in quanto per tale aspetto il Concorrente ne avrà tenuto debito conto al momento di formulazione della proposta tecnico economica.

L'Impresa non potrà, altresì, avanzare domande di indennizzi o di maggiori compensi per le difficoltà, gli stand-by e le prolungate interruzioni derivanti dallo svolgimento del traffico marittimo e portuale che dovrà continuare nello specchio acqueo interessato dai lavori e nelle aree limitrofe.

## Art 23: Programma esecutivo dei lavori

A norma dell'art.43 comma 10 del DPR 207/10 prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione dei Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Tale programma dovrà tassativamente rispettare i vincoli imposti dal cronoprogramma di progetto esecutivo e i vincoli del contesto di cui al precedente articolo; in ogni caso deve essere coerente con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del cantiere.

Il programma dovrà riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento; deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro dieci giorni dal ricevimento.

Trascorso il predetto termine senza che la Direzione dei Lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile a inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere. A tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo

- interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, in ottemperanza all'art. 92 del DLgs 81/08.

## Art 24: Proroghe

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 19, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 (quarantacinque) giorni prima della scadenza del detto termine e comunque con congruo anticipo, tenendo conto del termine di cui al successivo comma 3.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata oltre il termine di cui al comma 1, purché prima della scadenza contrattuale, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata alla DL, la quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta. Il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 (dieci) giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di cui al comma 4 sono ridotti al minimo indispensabile; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 19, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 4 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

## Art 25: Sospensioni ordinate dalla DL

In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

Il verbale di sospensione deve contenere:

- a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
- b) l'adeguata motivazione a cura della DL;
- c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione per la sottoscrizione da parte dello stesso o del suo delegato. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP. Non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP.

Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro cinque giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP. Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 19, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all' articolo 23. Resta fermo l'obbligo dell'appaltatore alla prosecuzione dei lavori o parti di lavori eseguibili, anche quando si provveda alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili.

Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.

In caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art.107 del codice il risarcimento dovuto all'esecutore sarà valutato ai sensi dell'art.10, comma 2 del D.M. n.49 del 7 marzo 2018.

In qualsiasi caso fino alla data del 31 dicembre 2023, salvo proroghe ulteriori, trova applicazione l'art. 5 del DL 76/2020, conv. In Legge 120/2020, come modificato dall'art. 51, comma 1, lett. d), punto 1) del DL 77/2021, conv. Con Legge 108/2021.

## Art 26: Sospensioni ordinate dal RUP

Il RUP, secondo quanto indicato all'art.5 della legge 120/2020, fino alla data del 31 dicembre 2023, salvo proroghe ulteriori, può ordinare la sospensione dei lavori esclusivamente, per il tempo strettamente necessario al loro superamento, per le seguenti ragioni:

- a) cause previste da disposizioni di legge penale, dal codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione di cui al decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, nonché da vincoli inderogabili derivanti dall'appartenenza all'Unione europea;
- b) gravi ragioni di ordine pubblico, salute pubblica o dei soggetti coinvolti nella realizzazione delle opere, ivi incluse le misure adottate per contrastare l'emergenza sanitaria globale da COVID-19;
- c) gravi ragioni di ordine tecnico, idonee a incidere sulla realizzazione a regola d'arte dell'opera, in relazione alle modalità di superamento delle quali non vi è accordo tra le parti;
- d) gravi ragioni di pubblico interesse.

L'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione.

Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare di sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e alla DL.

Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni dell'articolo 26 in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:

- a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
- b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'articolo 11.

## Art 27: Clausole particolari di assicurazione a carico dell'impresa

Ai sensi dell'articolo dell'art. 103 comma 7 del D.Lgs 50/2016, l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori una polizza assicurativa prestata da un'impresa di assicurazione che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione. La polizza deve anche assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Le polizze dovranno essere conformi agli schemi tipo di cui al D.M. 31/2018.

L'appaltatore dovrà altresì stipulare una polizza indennitaria decennale e una polizza per responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, ai sensi e nei limiti dell'art. 103 comma 8 del D.Lgs. 50/2016 e precisamente per quanto riguarda il limite di indennizzo non inferiore al 40% del valore dell'opera realizzata e per quanto riguarda RCT decennale il 5% dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 € e massimo di 9.000.000 €.

## Art 28: Sinistri alle persone e danni

Sono a carico dell'esecutore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nella esecuzione dell'appalto.

L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti è a totale carico dell'esecutore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.

Resta però, contrattualmente convenuto che non saranno considerati come danni di forza maggiore quelli derivati alle attrezzature di cantiere ed ai mezzi d'opera.

L'Appaltatore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

Appena ricevuta la denuncia, il Direttore dei lavori procede, redigendone processo verbale alla presenza dell'Appaltatore, all'accertamento:

- a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- c) della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
- d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del Direttore dei lavori;
- e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni;
- f) al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'Appaltatore stesso.

I danni prodotti da mareggiate, quando non siano stati ancora iscritti a libretto, sono valutati in base alla misurazione provvisoria fatta dagli assistenti di cantiere della Direzione Lavori. Mancando la misurazione, l'Appaltatore può dare la dimostrazione dei lavori eseguiti con idonei mezzi di prova, ad eccezione di quella testimoniale.

L'imprenditore provvederà a sue spese, appena ricevuto l'ordine della Direzione Lavori, ad eliminare qualunque ostacolo che, ancorché originato da forza maggiore, costituisca impedimenti al prosieguo dei lavori.

## Art 29: Inderogabilità dei termini di esecuzione e risoluzione per mancato rispetto dei tempi

Non costituiscono giustificato motivo di slittamento del termine di inizio e di ultimazione dei lavori nonché della loro irregolare conduzione secondo programma, a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi, non derivanti da sorpresa o imprevisto geologico, che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per l'esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei Lavori o espressamente approvati da questa;



- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

Ai sensi dell'art. 108 del D.Lgs. 50/2016 l'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal cronoprogramma costituisce grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali ed è motivo di risoluzione per mancato rispetto dei termini, ai sensi dell'art. 108 comma 3 del D.Lgs. 50/2016.

Sono a carico dell'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante a seguito della risoluzione del contratto anche ulteriori rispetto all'incameramento della cauzione definitiva.



## TITOLO IV: NORME PER LA CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

### Art 30: Norme generali

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero, in relazione a quanto è previsto nell'elenco prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare effettivamente superiori. Soltanto nel caso in cui 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'Impresa. Le misure saranno rilevate in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dall'Impresa. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

I documenti amministrativi e contabili sono tenuti a norma dell'articolo 2219 codice civile.

La misurazione e classificazione delle lavorazioni e delle somministrazioni è fatta in contraddittorio con l'esecutore ovvero con chi lo rappresenta.

I risultati di tali operazioni, iscritti a libretto o a registro, sono sottoscritti, al termine di ogni operazione o alla fine di ogni giorno, quando l'operazione non è ultimata, da chi ha eseguito la misurazione e la classificazione e dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

La firma dell'esecutore o del tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure nel libretto delle misure riguarda il semplice accertamento della classificazione e delle misure prese.

Ciascun soggetto incaricato, per la parte che gli compete secondo le proprie attribuzioni, sottoscrive i documenti contabili ed assume la responsabilità dell'esattezza delle cifre e delle operazioni che ha rilevato, notato o verificato.

Il direttore dei lavori conferma o rettifica, previe le opportune verifiche, le dichiarazioni degli incaricati e sottoscrive ogni documento contabile.

### Art 31: Lavori a corpo

1. La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all' articolo

- 5, di ciascuna delle quali sarà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito. In occasione di ogni S.A.L. la quota percentuale eseguita dell'aliquota della singola categoria di lavoro sarà riportata distintamente nel Registro di contabilità. Le progressive quote percentuali delle varie opere a corpo saranno apprezzate secondo valutazioni autonomamente effettuate dal Direttore dei lavori.
4. In caso di impiego, in sede di esecuzione, di lavorazioni diverse o di quantità maggiori rispetto a quelle previste in sede progettuale, in assenza di varianti, l'importo contrattuale dovuto resta fisso ed invariabile.
5. Gli oneri per la sicurezza saranno valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara e saranno liquidabili le quote in parte proporzionale a quanto eseguito.

Per ogni singola componente sarà valutata la frazione di avanzamento secondo le indicazioni di misurazione sotto riportate. Non potrà essere riconosciuta alcuna frazione di avanzamento se non completa di tutte le voci che caratterizzano la componente, come descritto nel seguito.

Indicazioni di misurazione:

1. Demolizioni, scavi, salpamenti e rinterri: saranno misurati per il volume effettivo a meno che non sia diversamente stabilito nella formulazione del prezzo.
2. Fondazioni speciali: in linea generale saranno contabilizzate a lunghezza o a numero considerando solo i singoli elementi (colonne in ghiaia) completati nella loro interezza.
3. Scanni di imbasamento e scogliere: saranno misurati sulla base dell'avanzamento in opera in base al volume della porzione di opera a sezione finita realizzata.
4. Cassoni cellulari: saranno misurati sulla base all'avanzamento in opera in base al numero di cassoni posati in opera con le celle riempite secondo quanto previsti nel progetto.
5. Getti in calcestruzzo: saranno misurati sulla base dell'avanzamento in opera in base al volume di getto effettivamente eseguito.
6. Trasporti e oneri di scarica: gli oneri di scarica saranno misurati sulla base delle copie vidimate e timbrate a destino. I trasporti saranno misurati in relazione ai quantitativi conferiti.

La misurazione dei lavori sarà eseguita in contraddittorio con il rappresentante dell'Appaltatore.

I prezzi di elenco si intendono comprensivi di tutte le attività necessarie all'Impresa per la misurazione in contraddittorio con la Direzione lavori, compresi rilievi topografici e batimetrici ed ogni attività necessaria a definire compiutamente le misure delle lavorazioni realizzate.

Non saranno iscritti in contabilità materiali a piè d'opera, oltre le modalità di misurazione specificate ai punti precedenti, salvo che non sia diversamente stabilito dal presente capitolato e dal contratto.

Dalle misure effettuate sarà ricavata la frazione di avanzamento riconosciuta per la componente, che sarà iscritta in contabilità moltiplicata per la percentuale di incidenza della componente stessa sul prezzo a corpo, e la percentuale di incidenza di prezzo sul totale a corpo.

## Art 32: Lavori a misura

Non è prevista nel presente appalto l'esecuzione di lavori a misura. Nel caso di varianti o autorizzazioni che dovessero richiedere l'esecuzione di lavori a misura si procederà come previsto ai punti successivi.

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci di Elenco prezzi unitari; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari, al netto del ribasso d'asta. Le lavorazioni sostitutive di lavorazioni previste nel progetto posto a base di gara sono contabilizzate utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'elenco prezzi.

### Art 33: Lavori in economia

In casi assolutamente eccezionali e per lavori secondari non previsti, che siano preventivamente riconosciuti ed autorizzati per iscritto dalla Direzione dei lavori, l'Amministrazione potrà richiedere la fornitura di materiali e l'impiego di mezzi meccanici che saranno valutati e compensati con prezzi desunti da listini ufficiali vigenti nel luogo di esecuzione dei lavori.

In tali casi l'Appaltatore è obbligato:

- a) a consegnare al Direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni ordinate dal Direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- b) a consegnare al Direttore dei Lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal Direttore dei Lavori.

### Art 34: Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

I materiali approvvigionati in cantiere, ancorché accettati dalla Direzione dei Lavori, non concorreranno alla contabilizzazione degli stati di avanzamento dei lavori, salvo che non sia diversamente stabilito dal presente capitolato e dal contratto e per i materiali destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, prima della messa in opera, in misura non superiore alla metà del prezzo stesso.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui il direttore dei lavori ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

## Art 35: Noli

Il noleggio sarà corrisposto per il tempo di effettivo lavoro del mezzo meccanico. Sarà comprensivo di tutte le spese fisse (ammortamenti, ricambi, manutenzioni ordinarie e straordinarie del mezzo) e di funzionamento (benzine, oli e grassi e mano d'opera), nonché delle spese generali e dei benefici dell'Impresa.

I costi di noleggio saranno desunti da listini ufficiali vigenti nel luogo di esecuzione dei lavori.

## TITOLO V: DISCIPLINA ECONOMICA

### Art 36: Anticipazione

Ai sensi del Decreto Legge n. 34/2020 (c.d. "Decreto Rilancio") convertito con legge di Conversione n.77/2020 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n.180 del 18 luglio 2020, è dovuta all'Appaltatore ove richiesta una somma, a titolo di anticipazione, pari al 30% (trenta per cento) del corrispettivo del contratto, comprendente sia il corrispettivo per la progettazione (definitiva ed esecutiva) sia il corrispettivo per i lavori, da erogare previa costituzione di garanzia come previsto dalla succitata normativa.

Ove non motivata, la ritardata corresponsione dell'anticipazione, obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 del Codice Civile. Per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989.

Nel caso di revoca, verrà revocata la quota dell'anticipazione non ancora recuperata con i SAL già emessi.

In ogni caso all'ultimazione dei lavori l'anticipazione deve essere recuperata integralmente.

Per quanto attiene alla progettazione, l'anticipazione è compensata mediante trattenuta sui pagamenti successivi.

Per quanto attiene all'esecuzione dell'appalto l'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia, alle seguenti condizioni:

- a) importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge (se dovuta), maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al cronoprogramma dei lavori;
- b) la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento, fino all'integrale compensazione;
- c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, in conformità alle indicazioni dell'articolo 35 comma 18 del DLgs. 50/2016.

La Stazione Appaltante procede all'escussione della fideiussione di cui al comma precedente in caso di revoca dell'anticipazione, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

## Art 37: Pagamenti in acconto

Il progettista avrà diritto al pagamento diretto delle prestazioni in due acconti di valore ciascuno pari al 50% dell'importo, all'approvazione del progetto definitivo e di quello esecutivo da parte della Stazione appaltante, secondo le indicazioni di cui all'art. 59 c.1-quater del DLgs.50/16, dedotta percentualmente la anticipazione erogata.

L'Impresa avrà diritto al pagamento dei lavori, al netto delle prescritte ritenute dello 0.5% di cui all'art. 30 comma 5 del DLgs. 50/2016, con contabilizzazione, su base bimestrale al giorno 30, dedotte percentualmente le anticipazioni, fatta salva la ritenuta di cui all'art. 30 comma 5 bis del D.Lgs. 50/2016 e fatti salvi gli importi risultanti nell'ultima rata di Stato di Avanzamento Lavori e del Conto Finale.

I certificati di pagamento delle rate di acconto sono emessi dal responsabile del procedimento sulla base dei documenti contabili nei termini stabiliti all'art. 113-bis del DLgs.50/2016.

Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a 60 (sessanta) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, la Stazione Appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione.

Ai sensi dell'art. 105 del DLgs. 50/2016 è possibile il ricorso al subappalto secondo le disposizioni dell'articolo stesso e la Stazione appaltante provvederà a corrispondere direttamente agli eventuali subappaltatori gli importi dovuti per le prestazioni dagli stessi eseguite laddove ricorrano le condizioni di cui al comma 13 del medesimo articolo.

La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione contabile:

- a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo;
- b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti;
- c) al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'articolo 30, comma 5, secondo periodo, del Codice dei contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale. Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.
- d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
- e) al netto del recupero dell'anticipazione in quota parte rispetto all'importo complessivo.

## Art 38: Contestazioni tra la stazione appaltante e l'esecutore

Il direttore dei lavori o l'esecutore comunicano al responsabile del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia



del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore.

Le contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

### Art 39: Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità

Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.

Nel caso in cui l'esecutore non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni.

Nel caso in cui l'esecutore non abbia firmato il registro nel termine di cui al secondo capoverso, oppure lo abbia fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.

### Art 40: Forma e contenuto delle riserve

L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili. Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto, all'atto del conto finale.



## Art 41: Reclami dell'esecutore sul conto finale

Esaminati i documenti acquisiti, il responsabile del procedimento invita l'esecutore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta giorni.

L'esecutore, all'atto della firma, non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del codice o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del codice, eventualmente aggiornandone l'importo.

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende come da lui definitivamente accettato.

## TITOLO VI: CAUZIONI E GARANZIE

### Art 42: Garanzia definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103 comma 1, del D.lgs. n. 50/2016 è richiesta una cauzione o fideiussione a titolo di garanzia definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se il ribasso offerto dall'aggiudicatario è superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso offerto è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del Codice civile, in conformità all'articolo 103 del D.lgs. n. 50/2016. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante.
7. In caso di raggruppamento temporaneo la garanzia è prestata su mandato irrevocabile dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale tra le imprese ai sensi dell'articolo 103 comma 10 del D.Lgs. n. 50/2016.
8. Ai sensi dell'articolo 103 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione

provvisoria di cui all'articolo 43 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

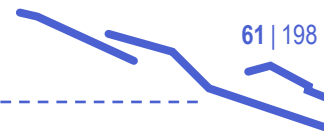
### Art 43: Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi del combinato disposto degli articoli 93, comma 7 e 103, comma 1 del D. Lgs. n. 50/2016 gli importi della cauzione provvisoria e della cauzione definitiva e dell'eventuale rinnovo, sono ridotti nelle seguenti misure, anche cumulabili tra di loro, e in presenza delle seguenti condizioni:
  - a) sono ridotti del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000.
  - b) Sono ridotti del 30 per cento per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO14001.
  - c) Sono ridotti del 15 per cento per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.
2. Per fruire delle riduzioni di cui al comma 1, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.
3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1, anche distintamente tra di loro, sono accordate se il possesso dei requisiti è comprovato da tutte le imprese in raggruppamento. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le stesse riduzioni sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

### Art 44: Coperture assicurative

Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 16, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti



della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai capoversi seguenti. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi.

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:

1. prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto, al netto della quota parte relativa alle progettazioni che viene coperta dalle polizze assicurative professionali,
2. essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore agli importi stabiliti nel Contratto e nell'allegata "scheda requisiti assicurativi minimi".

Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.

Le garanzie di cui sopra, prestate dall'appaltatore, coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del Codice dei contratti, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'articolo 48, comma 6, del Codice dei contratti, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.

Prima dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio, l'appaltatore si obbliga a presentare una polizza assicurativa indennitaria decennale postuma ai sensi dell'articolo 103, comma 8, del Codice dei contratti, con decorrenza dalla data emissione del predetto certificato e cessazione alla scadenza del decimo anno dalla stessa data. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui alle lettere a) e b). Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi.

Le polizze dovranno prevedere il contenuto previsto dal Contratto.

## TITOLO VII: DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

### Art 45: Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
  - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
  - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
  - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
  - d) dati necessari ai fini dell'acquisizione d'ufficio del DURC da parte della Stazione appaltante, mediante la presentazione del modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» oppure, in alternativa, le seguenti indicazioni:
    - il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
    - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
    - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
    - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
    - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza;
  - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
  - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:

- a) una dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'Art. 47, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'Art. 48;
  - b) il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'Art. 49.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
- a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche in forma aggregata, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
  - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
  - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
  - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
  - e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i) del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
  - f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere
4. Fermo restando quanto previsto all'Art. 50, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

## Art 46: Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
  - a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;



- b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
  - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
  - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
- 2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
  - 3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
  - 4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'Art. 47, commi 1, 2 o 5, oppure agli Art. 49, Art. 50, Art. 52 o Art. 53.

#### Art 47: Piano di sicurezza e di coordinamento

- 1. In sede di progettazione definitiva dovrà essere aggiornato il documento “Prime indicazioni e misure per la stesura dei piani di sicurezza” elaborato nel Progetto di fattibilità tecnica ed economica.
- 2. In sede di progettazione esecutiva dovrà essere redatto il “Piano di sicurezza e coordinamento”.
- 3. Prima dell'inizio dei lavori, le proposte motivate di modifica o di integrazione al PSC (art. 100 comma 5 D.lgs. 81/08) devono essere presentate in tempo utile al CSE, che si pronuncerà sul loro accoglimento o rigetto. L'Appaltatore non può iniziare i lavori o la parte di lavori oggetto di modifiche prima della pronuncia suddetta.
- 4. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'Art. 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
- 5. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
  - a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
  - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'Art. 48.



6. Il periodo necessario alla conclusione degli adempimenti di cui al comma 2, costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'Art. 19 e nelle more degli stessi adempimenti:
  - a) qualora i lavori non possano utilmente iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'Art. 16, dandone atto nel verbale di consegna;
  - b) qualora i lavori non possano utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli dedicati.

#### Art 48: Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'Appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
  - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
  - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'Appaltatore ha il diritto che il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il Coordinatore per la sicurezza non si pronunci:
  - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
  - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'Appaltatore, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

#### Art 49: Piano operativo di sicurezza

1. L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al Coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. L'Appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'Art. 49 del presente Capitolato, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'Art. 49, comma 4.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il POS non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008
5. Il POS, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'Art. 47.

#### Art 50: Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'Appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del Coordinatore, l'iscrizione alla Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo

incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

4. Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 105 comma 14 terzo periodo, del D.lgs. n. 50/2016 l'Appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

L'Impresa Appaltatrice si impegna a partecipare alle riunioni di sicurezza e di coordinamento convocate dal Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione ed a impegnare analogamente tutti i propri "subappaltatori" (indicando con questo termine anche le altre imprese presenti in cantiere per suo conto non in regime di subappalto).

L'Impresa Appaltatrice deve portare preliminarmente a conoscenza di tali "subappaltatori" ogni modifica e/o integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, informandole dei rischi dovuti alle lavorazioni ed alla sequenza temporale e spaziale delle stesse nonché delle misure di prevenzione e protezione da adottare per far fronte a tali rischi. Il coordinamento operativo dei lavori subappaltati dovrà essere gestito, nel pieno rispetto del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e delle prerogative del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, dall'Impresa Affidataria.

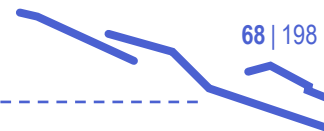
## Art 51: Interferenze con le attività, il contesto e l'organizzazione logistica portuale

L'Appaltatore ha l'obbligo, nella realizzazione dei lavori in appalto, di operare in maniera tale da evitare interferenze non coordinate, anche prendendo atto delle condizioni al contorno esistenti nelle aree di lavorazione, con particolare riferimento all'operatività portuale riferita sia alle aree interessate dai lavori (ed aree limitrofe) sia alle aree interessate dalle cantierizzazioni (ed aree limitrofe).

A tal fine, fermo restando che il dettaglio delle stesse, se pertinente alle lavorazioni in appalto, deve essere contenuto nel PSC e che è compito del CSE organizzare tra i datori di lavoro la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione, si forniscono alcune informazioni generali delle quali l'Appaltatore deve tenere conto, ed alcune prescrizioni relative.

All'interno dell'Area Portuale esiste una fitta rete di sottoservizi interrati, le cui posizioni dovranno essere definite esattamente in uno specifico elaborato grafico che dovrà essere redatto dal CSP nelle fasi di progettazione definitiva ed esecutiva. Non può tuttavia essere esclusa la presenza di cavidotti, tubazioni o di cavi non segnalati. Per lavori che comportino scavi, l'Appaltatore è tenuto ad avvisare, oltre l'Autorità di Sistema Portuale tramite la DL, tutti gli Enti che possono avere competenza su utenze in cunicolo o cavidotto.

Resta onere dell'impresa, svolgere l'attività di coordinamento e di contatto con gli enti gestori dei sottoservizi interferenti e lo svolgimento degli accertamenti sui sottoservizi presenti. L'appaltatore risponderà dei ritardi a lui direttamente imputabili fermo l'impegno delle parti di fare tutto ciò che è in loro potere per semplificare, derogare, accelerare tutte le procedure autorizzative ed esecutive di cui sopra ai fini del rispetto delle tempistiche contrattuali.



In particolare per interventi su impianti elettrici od in prossimità di essi, l'Impresa è tenuta ad assicurarsi la messa fuori tensione degli stessi.

L'area portuale è suddivisa in diverse zone, con caratteristiche specifiche, e con prescrizioni diverse stabilite dalla vigente Ordinanza della Capitaneria di Porto di Genova, alle quali l'Appaltatore è tenuto a sottostare. Di seguito sono indicate le diverse zone individuate:

- a) aree in concessione (aree operative): rientrano in questa categoria i piazzali, di retrobanchina e non, utilizzati dalle imprese portuali per le operazioni di sbarco/imbarco e lo stoccaggio temporaneo delle merci, i parchi ferroviari ed i magazzini di deposito. Tali aree sono normalmente gestite da un unico soggetto o da un numero limitato di soggetti (concessionari). L'Autorità di Sistema Portuale ha a disposizione i documenti che le imprese portuali devono predisporre ai sensi dei D.Lgs 81/2008 e 272/99. Nelle zone operative possono essere presenti mezzi meccanici in movimento con o senza carichi sospesi, traffico veicolare e ferroviario, operazioni che comportano o possono comportare particolari emissioni di rumore, polveri, altri agenti pericolosi, o che prevedono particolari procedure di gestione o di emergenza. Gran parte delle aree ha un fronte non protetto con pericolo di caduta in mare. Le aree situate sui moli esterni possono, in particolari condizioni meteorologiche, presentare rischio di onde tracimanti;
- b) aree operative comuni: hanno potenzialmente le stesse caratteristiche e fonti di rischio delle aree descritte al punto precedente, ma l'utilizzo di tali zone è comune e permesso a tutti i soggetti interessati e pertanto non esiste un unico responsabile a cui fare riferimento;
- c) aree destinate a viabilità comune: le aree viabili sono oggetto di traffico veicolare e di transito di macchine operatrici in trasferimento. La circolazione lungo la viabilità portuale viene regolamentata dalla Capitaneria di Porto tramite provvedimenti che definiscono limiti ulteriori rispetto a quelli previsti dal Codice della Strada e di cui l'Appaltatore deve informarsi. Le caratteristiche e le fonti di rischio potenziali sono le medesime delle aree ai punti precedenti.

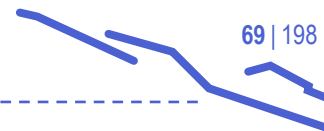
Per accedere, anche temporaneamente, ad aree, locali, strutture, impianti in concessione e/o di proprietà di terzi, l'Appaltatore, tramite la DL, dovrà ottenere la preventiva autorizzazione del concessionario e/o del proprietario. Analogamente per accedere alle aree di cantieri terzi in ambito portuale, l'Appaltatore, sempre tramite la DL, dovrà essere preventivamente autorizzato dal Direttore dei Lavori e/o dall'Impresa responsabile del cantiere. Per accesso alle strutture dell'Autorità di Sistema Portuale ci si dovrà sempre preventivamente riferire, tramite la DL, al responsabile dell'attività.

Per lavori situati all'interno dei varchi doganali e di security l'Appaltatore deve provvedere all'ottenimento dei necessari permessi di accesso in porto di persone e veicoli nel rispetto delle procedure definite nell'Ordinanza in proposito vigente.

L'Appaltatore, in caso di qualsiasi interferenza non preventivamente identificata e definita, ha l'obbligo di richiedere di volta in volta ai soggetti interessati informazioni dettagliate ed attuali riguardo ai dati sopra indicati, e di darne comunicazione alla DL.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di trasmettere ogni informazione in materia ai propri "subappaltatori".

Tramite il trasferimento all'Appaltatore delle informazioni generali riportate nel presente articolo nonché di eventuali altre più specifiche l'Autorità di Sistema Portuale, in qualità di Committente, assolve agli obblighi, per quanto pertinenti, previsti ai sensi dell'art. 26 comma 3 del DLgs. 81/2008 e s.m.i..



L'Impresa non potrà, altresì, avanzare domande di indennizzi o di maggiori compensi per le difficoltà, gli stand-by e le prolungate interruzioni derivanti dallo svolgimento delle operazioni portuali e/o del traffico marittimo alle stesse connesso.

Tutti gli aspetti connessi al contesto logistico-operativo nel quale dovranno essere svolti i lavori e gli eventuali sfasamenti e/o interruzioni delle attività d'appalto, dovranno essere tenute in conto dal Concorrente al momento della formulazione della propria offerta. Ogni qual volta la Direzione dei Lavori ordinesse verbalmente o per iscritto all'Impresa esecutrice di sospendere i lavori in una zona per poco o molto tempo o di spostare i mezzi in altra zona al fine di non pregiudicare né interrompere l'attività operativa portuale, l'Impresa dovrà ottemperare gli ordini ricevuti lasciando libere le aree secondo le disposizioni ricevute.

Per tali sospensioni o spostamenti di lavoro da una zona all'altra e per numerose che risultino alla fine dei lavori, l'Impresa non avrà diritto a compensi di sorta, essendosene tenuto conto nella formulazione del prezzo anche nel caso che, per la durata complessiva di dette interruzioni l'Amministrazione appaltante giudicasse giustificata la concessione di una eventuale proroga al termine di ultimazione dei lavori.

## Art 52: Inosservanza norme sicurezza

In caso di inosservanza da parte dell'appaltatore delle norme di sicurezza i pagamenti delle relative somme non saranno effettuati fino a quando il coordinatore ne attesti l'osservanza.

Il coordinatore per la sicurezza intimerà all'appaltatore di mettersi in regola e, in caso d'ulteriore inosservanza, egli attiverà le misure previste dall'art. 92 del Dlgs 81/2008.

In caso di inosservanza di quanto previsto nel piano di sicurezza e coordinamento, il coordinatore procederà a determinare le somme relative che verranno scomutate e detratte dall'importo a essa dovuto, ferme restando le misure sanzionatorie previste dalla legge ed i rimedi di legge e contrattuali, ivi inclusa la risoluzione del contratto ed il risarcimento del danno, previsti per i casi di inadempimento da parte dell'appaltatore.

## Art 53: Subappalti e cottimi – cessioni e procure

In tema di subappalto e cessioni del credito si richiama integralmente quanto riportato negli articoli 105 e 106 del Codice dei contratti, ove non diversamente derogati.

Le cessioni di crediti possono essere effettuate a banche o intermediari finanziari disciplinati dalle leggi in materia bancaria e creditizia, il cui oggetto sociale preveda l'esercizio dell'attività di acquisto di crediti di impresa.

Ai fini dell'opponibilità alle stazioni appaltanti che sono amministrazioni pubbliche, le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debtrici.

L'eventuale cessione del credito da corrispettivo di appalto non sarà opponibile all'Ente, ove non accettata per iscritto.

L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246.



## TITOLO VIII: DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

### Art 54: Ultimazione dei lavori

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore il Direttore dei lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio con lo stesso e a rilasciare tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori. In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori, anche ai fini dell'applicazione delle penali previste in caso di ritardata esecuzione.
2. In particolare, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatti salvi il risarcimento del danno alla Stazione appaltante e l'applicazione delle suindicate penali.
3. Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato alla DL le certificazioni e i collaudi tecnici specifici, dovuti da esso stesso o dai suoi fornitori o installatori.
4. Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 cod. civ., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere.

In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, con le dovute cautele e segnalazioni di sicurezza ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.

Per cause stagionali o per altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

### Art 55: Termini per il collaudo

1. Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori l'Appaltatore informerà per iscritto la Direzione Lavori che, previo congruo preavviso, procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio redigendo, ove le opere vengano riscontrate regolarmente eseguite, l'apposito certificato di ultimazione lavori.
2. Qualora dall'accertamento risultasse la necessità di rifare o modificare qualche opera, per esecuzione non perfetta, l'Appaltatore dovrà effettuare i rifacimenti e le modifiche ordinate, nel tempo che gli verrà prescritto e che verrà considerato, agli effetti di eventuali ritardi, come tempo impiegato per i lavori.
3. L'Appaltatore non avrà diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità ove i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla Stazione appaltante, non fossero ultimati nel termine contrattuale (per qualunque maggior tempo impiegato).
4. Ai sensi di quanto previsto dall'art. 215, comma 4, lett. d) del D.P.R. 207/2010 verrà effettuato il collaudo in corso d'opera. Fermo restando quanto sopra, le operazioni di collaudo provvisorio saranno portate a compimento entro il termine previsto nel Contratto
5. L'Appaltatore dovrà, a propria cura e spese, mettere a disposizione del Collaudatore gli operai ed i mezzi d'opera occorrenti per le operazioni di collaudo e per i lavori di ripristino resi necessari per i saggi

eventualmente eseguiti. Dovrà fornire altresì l'energia necessaria (anche generata in posto) all'esecuzione di prove e verifiche varie nonché l'acqua occorrente, anche con approvvigionamenti eccezionali.

6. Qualora durante il collaudo venissero accertati i difetti di cui all'art. 227 del citato Regolamento, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire tutti i lavori che il Collaudatore riterrà necessari, nel tempo dallo stesso assegnato, ove l'Appaltatore non ottemperasse a tali obblighi, il Collaudatore potrà disporre che sia provveduto d'ufficio e la spesa relativa, ivi compresa la penale per l'eventuale ritardo, verrà dedotta dal residuo credito ove capiente o dalla escussione (parziale o totale) della cauzione definitiva di cui all'art. 42.
7. Il certificato di collaudo, redatto secondo le modalità di cui all'art. 229 del Regolamento, ha carattere provvisorio ed assumerà carattere definitivo decorsi 2 (due) anni dalla data della relativa emissione, ovvero nel caso di emissione ritardata, decorsi 30 (trenta) mesi dall'ultimazione dei lavori. Decorso tale termine, il collaudo si intenderà tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro 2 (due) mesi dalla scadenza del medesimo termine.
8. Per tutti gli effetti di legge e, in particolare, per quanto attiene ai termini di cui agli artt. 1667 e 1669 C.C. con l'emissione del certificato di favorevole collaudo e dalla data di approvazione dello stesso, avrà luogo la presa in consegna delle opere da parte della Stazione appaltante.

### Art 56: Presa in consegna anticipata di tutta o parte dell'opera

L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere, prima che intervenga il collaudo provvisorio, con apposito verbale di accertamento redatto nei termini di cui all'art. 230 del Regolamento di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n° 207.

### Art 57: Conto finale

Il conto finale dei lavori è redatto entro 90 (novanta) giorni dalla data del certificato di ultimazione; è sottoscritto dal Direttore di lavori e trasmesso al Responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di regolare esecuzione.

Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore entro il termine perentorio di 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento, entro i successivi sessanta giorni, redige in ogni caso una sua relazione al conto finale.

La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'art. 30 comma 5 del DLgs 50/2016, nulla ostando è pagata nei termini di cui all'art. 113-bis del DLgs.50/2016.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria, ai sensi del combinato disposto degli artt. 102 e 103, del DLgs. 50/2016, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del codice civile.

La garanzia fideiussoria di cui al punto precedente è costituita alle condizioni previste dal comma 18 dell'art. 35 del DLgs. 50/2016, e cioè è di importo pari al saldo maggiorato del tasso d'interesse legale applicato per il periodo che intercorre tra il collaudo provvisorio e il collaudo definitivo.

Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

## Art 58: Collaudo

Ai sensi dell'art. 102 comma 3 del DLgs. 50/2016 le operazioni di collaudo dovranno compiersi entro il termine stabilito dal Contratto e saranno condotte con le modalità di cui all'art. 215 e segg. del Regolamento di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n° 207.

Ai sensi della L.1086/71 e secondo quanto previsto al cap.9 delle NTC2018 sarà effettuato il collaudo statico delle opere previste nel presente progetto.

Resta facoltà della Amministrazione concedente il chiedere collaudi parziali delle opere già terminate; l'Appaltatore dovrà aver cura di terminare le opere da sottoporre a collaudo parziale in tempo utile per procedere al collaudo, senza che questo implichi un diritto a maggiori compensi.

## Art 59: Esclusione di compensi

Con il pagamento delle opere in base ai prezzi di elenco si intendono pienamente e totalmente compensati tutti gli obblighi derivanti all'Appaltatore per la provvista dei materiali, per mezzi d'opera e per la regolare esecuzione di tutti i lavori formanti oggetto del contratto, escludendosi che l'Appaltatore possa pretendere indennità o compenso alcuno per le difficoltà che incontrasse nell'esecuzione dei lavori sia che queste comportino o non la necessità di modi di esecuzione differenti da quelli previsti, sia per le vicende avverse e varie che i medesimi possano subire, nonché per qualsiasi altro motivo e circostanze.

## Art 60: Restituzione delle aree

Al termine dell'appalto ed entro 30 giorni dalla data di ultimazione dei lavori l'Impresa dovrà provvedere, a proprie spese, ad allontanare gli impianti di sua proprietà costruiti su tutte le aree assegnate nonché alla restituzione delle aree di cantiere, previo sgombero e messa in pristino stato delle stesse.

L'Impresa appaltatrice dovrà, inoltre, consentire che sui cantieri a lei concessi e sulle opere costruite ed in corso di esecuzione l'Ente appaltante, a suo giudizio, possa iniziare a condurre altre opere, montaggi e lavori non compresi nel presente appalto ed affidati ad altre Imprese.

## TITOLO IX: NORME FINALI

### Art 61: Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al Contratto, Capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica

dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:

- a) la fedele esecuzione del progetto esecutivo e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
- b) l'esecuzione, nell'ambito del progetto definitivo, di un modello fisico con l'obiettivo di verificare anche sperimentalmente la stabilità dei cassoni rispetto ai suoi possibili movimenti rigidi (scorrimento e ribaltamento) in presenza degli stati di mare estremi di progetto. Le prove dovranno essere rivolte anche a verificare la stabilità idraulica della berma di fondazione a gettata e in particolare quella dei massi posti a protezione della stessa berma sia sul lato esterno (lato mare), includendo i massi guardiani, che sul lato interno (lato protetto); oneri compensati con le somme a disposizione;
- c) lo studio per la definizione progettuale e la realizzazione dei punti singolari dell'intervento (quali le testate della nuova diga, il collegamento della nuova diga alla diga esistente, i tratti in curva o a gomito);
- d) la fornitura, installazione e mantenimento, per tutta la durata dell'appalto, a partire dalla consegna della attività di progettazione definitiva fino al collaudo delle opere, di boe ondometriche direzionali in base a quanto riportato all' articolo 131 oneri compensati con le somme a disposizione;
- e) Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per il rispetto delle prescrizioni indicate nel parere dell'ENAC ricevuto nel mese di aprile 2022 nell'ambito della Conferenza dei Servizi sul PFTE riguardo alla Fase A) di costruzione. Nello specifico per la fase A) l'Appaltatore dovrà in fase di costruzione dotare i mezzi di cantiere di segnalamenti aeronautici notturni e diurni; l'Appaltatore dovrà inoltre adottare una procedura per l'abbassamento dei/del braccio delle gru di cantiere quando inattiva ed in particolare di notte.
- f) L'Appaltatore dovrà comunque assistere e supportare la Committente nella conduzione degli studi/approfondimenti richiesti nella fase A di costruzione ai fini del rilascio dell'autorizzazione finale prima dell'avvio della fase di costruzione.  
Anche per la fase B dell'intervento l'Appaltatore dovrà assistere e supportare la Committente nella conduzione di approfondimenti specifici volti ad esaminare l'interazione porto-aeroporto in modo compiuto e puntuale rispetto ai diversi scenari operativi ipotizzabili per il porto così da valutare gli impatti sull'aeroporto.
- g) Se l'area di stoccaggio e cernita del materiale di demolizione, prevista nell'area ex-Ilva, verrà confermata per il suo utilizzo ai fini del cantiere, l'Appaltatore dovrà presentare apposita istanza all'Autorità Aeroportuale (ENAC) per ottenere l'autorizzazione ai fini dell'esecuzione delle lavorazioni con i mezzi di cantiere nella suddetta area.

- h) Se l'area di stoccaggio e cernita del materiale di demolizione, prevista nell'area ex-Ilva, verrà confermata per il suo utilizzo ai fini del cantiere, l'Appaltatore dovrà inoltre effettuare le analisi modellistiche relative agli impatti sulla qualità dell'aria indotti dall'impiego di detta area, come richiesto dalla Regione Liguria in ambito di VIA e riportato nella nota prot. n. MATTM/2523 del 12/01/2022 richiamata nel parere della Commissione tecnica VIA, n. 233 del 28 marzo 2022 (prot. n. 44188/MITE del 6 aprile 2022). I risultati di tali attività dovranno essere sottoposti al MiTE ed alla Regione Liguria e dovranno essere predisposte ed implementate, laddove necessarie, le relative attività di monitoraggio ambientale e misure di mitigazione e compensazione ambientale, secondo le eventuali condizioni poste dalla Regione Liguria e dal MiTE.
- i) riguardo ai dragaggi nel bacino di Sampierdarena e al conferimento dei sedimenti nei cassoni della nuova diga, l'Appaltatore dovrà redigere, nel progetto definitivo, una specifica Analisi di Rischio Ambientale, in ottemperanza al parere espresso dalla Regione Liguria prot. 2022-0275793 del 11 aprile 2022. Questa analisi dovrà essere predisposta secondo quanto previsto nel Regolamento della Regione Liguria del 18 giugno 2007- n.3, con la finalità di mantenere gli obiettivi di qualità delle acque marine all'esterno della struttura di contenimento. Tale analisi di rischio Ambientale sarà valutata nell'ambito dell'autorizzazione ai sensi dell'art. 109 del d.Lgs. 152/06 per il riutilizzo in ambito costiero dei materiali dragati. Nello specifico, la valutazione del rischio dovrà avvalersi di una specifica base modellistica per la valutazione del passaggio in soluzione di specie chimiche dai sedimenti alle acque marine. Resteranno a carico dell'operatore/appaltatore, inoltre, tutte le azioni e gli oneri derivanti dalla necessità di mitigare gli effetti legati alle operazioni di sversamento dei sedimenti dragati nei cassoni, in esito all'analisi del rischio su menzionata. Prima dell'avvio dei lavori di dragaggio, l'Appaltatore dovrà richiedere alla Regione Liguria, ai fini dell'immersione in ambito costiero dei materiali dragati, l'autorizzazione ai sensi dell'art.109, comma 1, lettera b) del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i.
- j) Con riferimento alle attività di dragaggio previste nel caso in cui sia definita, quale area di cantiere a terra, l'area individuata lungo il perimetro della piattaforma portuale di Genova-Prà e alle eventuali attività di dragaggio propedeutiche alla risoluzione delle interferenze con le condotte a mare esistenti, tali attività di movimentazione dei sedimenti dovranno acquisire in fase esecutiva, salvo diverse determinazioni del Ministero dell'Ambiente e della Transizione Ecologica, l'autorizzazione prevista dal comma 1, lettera a dell'art. 109 del D.Lgs. 152/2006, a cura della Regione Liguria - Dipartimento Ambiente e Protezione Civile, Settore Ecosistema Costiero e Acque. Prima dell'avvio dei lavori di dragaggio, l'Appaltatore dovrà richiedere alla Regione Liguria, ai fini dell'immersione in ambito costiero dei materiali dragati, l'autorizzazione ai sensi dell'art.109, comma 1, lettera b) del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i.
- k) La compatibilizzazione del cantiere previsto lungo il perimetro della piattaforma di Genova-Prà, qualora effettivamente adottato ai fini della realizzazione dell'opera, con l'intervento denominato P.3067 – Dune di Prà lotto 2 in fase di costruzione.

- l) La compatibilizzazione, sia in fase di progettazione che di costruzione, del cantiere previsto lungo il perimetro della piattaforma di Genova-Prà con il progetto di “rimozione dell’attuale pontile ro-ro del terminal contenitori del Bacino di Prà”, che prevede il collocamento di alcuni cassoni presso l’area del cantiere.
- m) l’ottenimento delle preventive autorizzazioni in applicazione del Regolamento Regionale n. 4/2009 circa l’impiego, l’ubicazione e le caratteristiche di sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia, oltre alle autorizzazioni relative ad eventuali scarichi industriali recapitanti in corpo idrico superficiale o in pubblica fognatura originati dalle attività di cantiere. Tali autorizzazioni dovranno essere richieste a Città Metropolitana di Genova.
- n) la progettazione di dettaglio, da svolgersi nell’ambito del Progetto Definitivo, e la realizzazione delle opere civili da eseguire per lo spostamento e/o rimozione di tutti i sottoservizi interferiti: la progettazione e la realizzazione di tutti gli spostamenti / variazioni, nonché la risoluzione di tutte le interferenze, sia sotto il profilo progettuale che dell’esecuzione dei lavori e delle opere a ciò necessari, ove occorrendo anche tramite la messa a disposizione a favore dei soggetti gestori delle somme necessarie; ai fini della sicurezza della navigazione, il profilo altimetrico delle condotte sottomarine dovrà essere definito in modo da non precludere alle navi in transito la possibilità di dare fondo alle ancore in caso di necessità.
- o) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell’opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l’inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dalla stessa Stazione appaltante;
- p) tutte le maggiori lavorazioni non previste nel presente progetto derivanti da prescrizioni rilasciate dalle Amministrazioni interferenti (Comune, Provincia, Regione, Anas, Enel, FF.SS, Autorità Portuale, Soprintendenza, ecc.)
- q) l’assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all’esecuzione delle prestazioni dell’impresa a termini di contratto;
- r) l’esecuzione, inclusi i relativi costi, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove previste dalla Normativa vigente ed applicabile nonché quelle che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, ulteriori a quanto obbligatoriamente richiesto dalla normativa vigente o esplicitamente previsto nel Disciplinare descrittivo progettazione;
- s) l’ottenimento della preventiva autorizzazione da parte di Città Metropolitana di Genova, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., all’effettuazione della prevista



campagna di recupero rifiuti mediante impianto mobile di trattamento ai sensi dell'Art. 208 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

- t) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
- u) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- v) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- w) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte nonché il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, della continuità degli scoli delle acque;
- x) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- y) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nulla-osta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- z) eseguire o far eseguire la Bonifica Bellica Sistemica Subacquea da ditta specializzata e autorizzata, prima dell'inizio dei lavori della nuova diga, incluso i dragaggi del bacino di Sampierdarena, e di allestimento dell'area di cantiere di Genova-Prà, qualora l'Appaltatore ne confermasse l'impiego; le indagini di ricognizione relative dovranno essere realizzate durante la progettazione definitiva ed i risultati dovranno essere disponibili e presentati

nell'ambito del Progetto Definitivo stesso; gli oneri di ricerca degli ordigni bellici per le aree interessate dalla nuova diga e dall'area di cantiere di Genova-Prà sono compensati nel Computo Metrico Estimativo, mentre gli oneri di ricerca degli ordigni bellici nelle aree dei dragaggi con le Somme a Disposizione (voce di spesa C02 del quadro economico). La Bonifica Bellica nell'ambito di tutte le aree d'intervento verrà compensata con le Somme a Disposizione.

- aa) gli oneri ed i costi del campo prove previsto per l'esecuzione delle colonne di ghiaia per il consolidamento dei terreni di fondazione degli scanni d'imbasamento dei cassoni della nuova diga,;
- bb) la demolizione delle opere provvisorie utilizzate nelle lavorazioni di cantiere, ivi compresa, se richiesto dalla Stazione Appaltante, la dismissione e demolizione, con relativo trasporto e conferimento a discarica dei materiali di risulta, della banchina su pali costruita nell'area del Sesto Modulo, a Voltri funzionale al sito di prefabbricazione dei cassoni cellulari in cemento armato.
- cc) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna, a terra e a mare, nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- dd) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori/coordinamento sicurezza e assistenza, arredati, illuminati, provvisti dei necessari allacciamenti internet, con numero adeguato di stampanti (e relativi materiali di consumo), plotter (e relativi materiali di consumo), zona archivio e sala riunioni/postazioni ufficio in funzione dell'organigramma.;
- ee) la fornitura di un numero adeguato di auto di cantiere, comprensive di consumi, per il personale Direzione Lavori/Coordinamento Sicurezza nonché di mezzi natanti o quanto necessario per lo svolgimento dei controlli in capo alla medesima;
- ff) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- gg) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- hh) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti

- norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
- ii) la pulizia, prima dell'uscita dai cantieri, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
  - jj) la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
  - kk) Il provvedere agli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso la Direzione centrale infrastrutture e territorio della Regione Liguria e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
  - ll) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
  - mm) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal DPCM del 1° marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
  - nn) il completo sgombero del cantiere entro 30 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
  - oo) la tempestiva richiesta dei permessi e i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
  - pp) l'installazione e la manutenzione funzionale per tutta la necessaria durata dei lavori della cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
  - qq) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi;
  - rr) qualora risultasse necessario procedere al deposito delle strutture relative ai pozzetti prefabbricati in calcestruzzo armato l'Appaltatore è obbligato alla predisposizione di tutta la documentazione, a firma di un ingegnere abilitato di fiducia dell'Impresa, redatta ai sensi della normativa vigente. Detti elaborati faranno parte della documentazione da depositare presso la Direzione centrale infrastrutture e territorio della Regione Liguria.
  - ss) la predisposizione della relazione di verifica ed asseveramento dei calcoli e dei disegni strutturali allegati al progetto, nonché l'eventuale ricalcolo delle strutture per sopraggiunta nuova disposizione normativa, che saranno affidati a un tecnico abilitato di fiducia dell'Impresa che, in conseguenza, assume con questa la responsabilità piena e incondizionata delle calcolazioni, senza che tale responsabilità possa essere diminuita dall'esame dell'Amministrazione o della D.L. L'Impresa assume, poi, con il direttore del

- cantiere la piena ed incondizionata responsabilità dell'esecuzione delle opere in conglomerato semplice, armato e precompresso, in metallo ed in muratura;
- tt) tutte le modifiche strutturali richieste dai competenti uffici della Direzione centrale infrastrutture e territorio della Regione Liguria o da organi paritetici in fase di deposito delle strutture.
- uu) la predisposizione della relazione di verifica ed asseveramento degli studi geologici e dei calcoli geotecnici allegati al progetto, nonché l'eventuale ricalcolo per sopraggiunta nuova disposizione normativa, che saranno affidati a un tecnico abilitato di fiducia dell'Impresa che, in conseguenza, assume con questa la responsabilità piena e incondizionata delle calcolazioni senza che tale responsabilità possa essere diminuita dall'esame dell'Amministrazione o della D.L.;
- vv) la redazione degli elaborati di dettaglio degli impianti elettrici di cui alla legge 46/90 e D.M. 37/08, completa di planimetria percorso cavi, schemi elettrici unifilari e funzionali, planimetria impianto di terra, schema planimetrico impianto di illuminazione e forza motrice, calcoli elettrici, relazione sulla tipologia dei materiali, che dovranno essere redatti da tecnici abilitati di fiducia dell'Appaltatore;
- ww) l'aggiornamento degli elaborati di occupazione temporanea o espropriativi secondo le indicazioni che verranno impartite dalla Stazione Appaltante durante tutta la durata dei lavori fino all'ultimazione degli stessi;
- xx) l'aggiornamento degli elaborati progettuali secondo le indicazioni che verranno impartite dalla Stazione Appaltante durante tutta la durata dei lavori fino all'ultimazione degli stessi;
- yy) la fornitura del progetto esecutivo e degli allegati che durante l'esecuzione dei lavori dovessero subire modifiche, sia su supporto informatico, in formato compatibile con quello in uso presso la Stazione Appaltante, sia su formato cartaceo nel numero non inferiore a cinque copie;
- zz) l'eventuale ricalcolo delle strutture, degli impianti, ecc. per sopraggiunta nuova disposizione normativa;
- aaa) Prima dell'inizio delle attività di saldatura, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente la certificazione di qualifica dei saldatori, rilasciata da un ENTE terzo competente (IIS, RINA, TUV etc.), la cui validità sarà testimoniata dall'elenco dei lavori eseguiti dal saldatore negli ultimi 6 mesi; se il saldatore non ha eseguito lavori negli ultimi 6 mesi, il suo patentino sarà ritenuto scaduto e dovrà pertanto provvedere al suo rinnovo.
- bbb) Le richieste, per conto dell'Amministrazione Appaltante, agli enti e società erogatrici dei servizi elettrici e di acquedotto. In merito si precisa che saranno rimborsate all'Appaltatore unicamente le somme che lo stesso dovrà anticipare, in nome e per conto dell'Ente Appaltante, alle suddette società ed enti restando a sua cura e spese tutto quanto necessario all'approntamento e all'inoltro delle richieste di allacciamento nonché alla realizzazione di tutte quelle opere che, normalmente, sono richieste dagli stessi Enti e società per porre in essere gli allacciamenti. Tali richieste dovranno essere inoltrate ad inizio lavori;

- ccc) tutti gli adempimenti, oneri e spese relativi a richiesta e rilascio di autorizzazioni e pareri, ovvero a redazione e presentazione di denunce, agli organismi competenti che, in base alle normative vigenti, si rendano indispensabili ovvero opportuni per la messa in esercizio di tutte le opere in appalto nonché per la redazione di tutti gli elaborati tecnici all'uopo necessari che saranno redatti da professionisti abilitati; In particolare, si specifica che tutte le movimentazioni dei natanti dovranno essere preventivamente autorizzate da Capitaneria di Porto e Autorità Portuale.
- ddd) L'approfondimento dei rilievi di tipo archeologico e le conseguenti operazione di rilievo di maggior dettaglio, rimozione e/o catalogazione secondo quanto prescritto dalla Soprintendenza, saranno a carico dell'Appaltatore. Nelle aree dove sono previsti i dragaggi, qualora fossero richiesti dalla Soprintendenza rilievi di tipo archeologico, i relativi oneri saranno a carico dell'Appaltatore.
- eee) provvedere a proprie cure e spese a tutti i permessi necessari per l'attività di cantiere nell'ambito portuale ed, in particolare, ottemperare alle ordinanze del Regolamento di Sicurezza del Porto di Genova emesso dalla locale Capitaneria di Porto;
- fff) la predisposizione con oneri a proprio carico del numero necessario di copie del progetto esecutivo e di ogni altra documentazione necessaria per l'ottenimento dei necessari pareri ed autorizzazioni;
- ggg) tutti gli adempimenti, oneri e spese, finalizzati all'acquisizione delle autorizzazioni/concessioni propedeutiche alla esecuzione delle lavorazioni interferenti con opere gestite da terzi prima dell'inizio dei lavori nonché per la redazione di tutti gli elaborati tecnici all'uopo necessari.
- hhh) Il pagamento delle tasse, diritti, canoni, cauzioni, ecc. per il ritiro di concessioni edilizie, autorizzazioni presso enti, consorzi, società ecc.
- iii) qualunque spostamento degli esistenti impianti e sottoservizi interessati dai lavori interessati dall'intervento, dovrà essere segnalato agli stessi per iscritto e, qualora non diversamente previsto, tutti gli oneri delle opere a farsi saranno a carico dell'Appaltatore.
- jjj) il coordinamento con le attività del cantiere navale relativamente alle fasi lavorative potenzialmente interferenti con le stesse.
- kkk) la redazione del Programma esecutivo di cantiere, a partire dalla data di concreto inizio dei lavori, il quale dovrà presentare il dettaglio delle attività a farsi, nella loro effettiva successione temporale, al fine di una opportuna approvazione da parte della Stazione Appaltante. In particolare, al fine di attuare un efficace coordinamento tra i lavori previsti in progetto e le necessarie interruzioni del servizio idrico finalizzate ai collegamenti alle opere esistenti, il Programma dovrà prevedere i periodi e le durate delle interruzioni le quali dovranno essere concordate con l'Ufficio competente della Stazione Appaltante.
- III) I lavori dovranno essere condotti in maniera da arrecare il minore disagio possibile alla regolare gestione delle opere preesistenti, pertanto l'Appaltatore dovrà, di norma, operare in modo:

- da sottrarre alla viabilità il minore spazio possibile, provvedendo a tutto quanto necessario allo scopo e alla sicurezza del traffico pedonale e veicolare (movimentazioni con minipale e uso di cassoni carrabili, sbadacchiature, delimitazione delle aree di lavoro con idonee recinzioni, apposizione e mantenimento della segnaletica regolamentare, ecc);
- da mantenere gli eventuali accessi prospicienti la trincea di scavo mediante idonee passerelle munite di ringhiere.
- da mantenere la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte, e di evitare (con bagnature degli scavi, lavaggi e spazzamenti), che si verifichi il sollevamento di polveri

mmm) In particolare le opere verranno realizzate nel pieno rispetto della vigente normativa di legge per gli aspetti antinfortunistici, funzionali, ecc. In particolare si richiamano il D.Lgs. n. 81/08 concernente la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, le norme CEI, D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008, la legge 186 concernente la regola d'arte, Direttiva macchine D.P.R 459 del luglio 1996, Direttiva b.t. 72/73/CEE, Direttiva EMC 89/336/CEE (D.L. 476 del 04.12.1992), le norme ISPEL, la norma antincendio DPR 37 del 12.01.1998 e circolare del 5 maggio 1998 n. 9, decreto 10 marzo 1998, ecc. In tal senso dovranno essere prodotte all'Ente appaltante – per il tramite dell'Ufficio di direzione dei lavori, tutte le certificazioni in originale;

nnn) L'Appaltatore, con l'accettazione dell'appalto, garantisce che le apparecchiature e gli accessori, come pure i materiali impiegati per la loro costruzione, saranno pienamente corrispondenti alle caratteristiche indicate nel presente capitolato. Egli è tenuto a mantenere costantemente informato l'Ufficio di Direzione Lavori sullo stato di avanzamento della produzione e/o di eventuali variazioni di dettaglio esecutivo.

ooo) I fornitori sono tenuti a dare durante le lavorazioni libero accesso nel proprio stabilimento ai tecnici appositamente incaricati, muniti di opportune credenziali, e prestarsi in ogni tempo a fornire, a sua cura e spese, manodopera e mezzi necessari perché sia accertata la perfetta rispondenza al disciplinare tecnico delle caratteristiche costruttive dei macchinari, apparecchiature ed organi accessori, quali: qualità dei diversi materiali impiegati e dell'esattezza delle lavorazioni, la verifica dei certificati di origine e delle risultanze delle prove effettuate sui materiali stessi.

ppp) il mantenimento dello stato e la manutenzione di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto sino alla data di approvazione del collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite, e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, salvo i soli danni dovuti ad un uso non corretto delle opere per le parti che dovessero essere state eventualmente oggetto di consegne provvisorie. Si precisa in merito che l'Appaltatore resta unico responsabile del mantenimento dello stato delle opere anche nel caso di furti o danneggiamenti che queste dovessero subire da parte di ignoti, e tanto fino alla data di



approvazione del certificato di collaudo ovvero sino alla data di consegna provvisoria per le sole parti a questa attinenti;

- qqq) l'Appaltatore, con l'accettazione dell'appalto, garantisce che i macchinari, le apparecchiature e gli accessori, come pure i materiali impiegati per la loro costruzione, saranno pienamente corrispondenti alle caratteristiche indicate nel presente disciplinare. Egli è tenuto a mantenere costantemente informato l'Ufficio di Direzione Lavori sullo stato di avanzamento della produzione e/o di eventuali variazioni di dettaglio esecutivo.
- rrr) il fornitore è tenuto a dare durante le lavorazioni libero accesso nel proprio stabilimento ai tecnici appositamente incaricati, muniti di opportune credenziali, e prestarsi in ogni tempo a fornire, a sua cura e spese, manodopera e mezzi necessari perché sia accertata la perfetta rispondenza al disciplinare tecnico delle caratteristiche costruttive dei macchinari, apparecchiature ed organi accessori, quali: qualità dei diversi materiali impiegati e dell'esattezza delle lavorazioni, la verifica dei certificati di origine e delle risultanze delle prove effettuate sui materiali stessi;
- sss) prima di eseguire i tracciamenti delle opere l'Appaltatore, a tutta sua cura e spese, dovrà inoltre effettuare una campagna di scavi di saggio per individuare l'andamento e l'esatta giacitura plano-altimetrica delle opere sotterranee presenti nelle zone di scavo;
- ttt) è a carico dell'Appaltatore e si intende compresa nelle opere in appalto la realizzazione di una cartografia di tutta l'area interessata dai lavori, da eseguire sulla base di dettagliati rilievi celerimetrici con l'esatta e fedele individuazione, anche ai fini contabili, di tutte le opere eseguite;
- La cartografia, redatta in forma digitale utilizzando formati standard (Dwg, Dxf, ASCII), dovrà essere mantenuta dall'Appaltatore continuamente aggiornata con l'avanzamento delle opere ed essere consegnata al Direttore dei Lavori a sua richiesta e comunque quando sia stata maturata la rata di acconto, pertanto i tempi previsti per l'emissione dello stato d'avanzamento saranno subordinati e non potranno decorrere in caso di mancata trasmissione della suddetta documentazione che dovrà essere consegnata sia su supporto cartaceo che magnetico;
- uuu) tutte le prestazioni, i rilievi, il software e quant'altro necessario alla realizzazione di quanto in precedenza s'intendono compresi e compensati nei prezzi di appalto;
- vvv) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato. In particolare le opere verranno realizzate nel pieno rispetto della vigente normativa di legge per gli aspetti antinfortunistici, funzionali, ecc. In particolare si richiamano il D.Lgs. n. 81/2008 concernente la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, le norme CEI, il D.M. Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 concernente le norme precedenti in materia di sicurezza degli impianti, le norme ISPESL. In tal senso dovranno essere prodotte al Committente, per il tramite dell'Ufficio di direzione dei lavori, tutte le certificazioni in originale;
- www) Gli oneri per la gestione e lo smaltimento dei rifiuti, in conformità alla vigente normativa;a

tal fine, entro 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà far pervenire alla D.L. una dichiarazione dalla quale risulti che tutti i rifiuti prodotti sono stati smaltiti nelle forme di legge, elencando nella stessa i documenti da cui risulti lo smaltimento;

xxx) il risarcimento dei danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche o private o a persone restando libere ed indenni l'amministrazione appaltante e il suo personale.

yyy) la riparazione dei danni, dipendente anche da forza maggiore che si verificasse negli scavi, negli interri, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisionali;

zzz) la conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli, controfirmati dalla Direzione e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi;

aaaa) l'autorizzazione al libero accesso alla Direzione Lavori ed al personale di assistenza, sorveglianza che in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali, per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previste dal presente Capitolato;

bbbb) l'Autorizzazione al libero accesso ad altre imprese o ditte ed a relativo personale dipendente, ai cantieri lavoro, nonché l'uso parziale o totale di ponteggi, impalcature, opere provvisionali ed apparecchi di sollevamento, senza diritto a compenso, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate;

cccc) le spese di collaudo per tutte le indagini, prove e controlli;

dddd) tutte le opere provvisionali per garantire la circolazione veicolare e pedonale in sicurezza durante l'esecuzione dei lavori;

eeee) la predisposizione, compilazione e conservazione di tutti i documenti prescritti dal D.Lgs. 152/2006, parte IV, in relazione all'attività di produzione, gestione e/o trasporto di rifiuti. In particolare, l'appaltatore dovrà garantire la presenza sul luogo di produzione dei rifiuti di registri di carico e scarico a sé intestati, assumendo ogni responsabilità connessa alla loro completa e corretta compilazione;

ffff) l'appaltatore che non provveda direttamente al trasporto dei rifiuti prodotti verso il sito di smaltimento o verso il centro di recupero prescelto dovrà provvedere alla loro consegna ad impresa autorizzata ai sensi dell'art. 212 del D.Lgs. n. 152/2006 e conservare la copia del formulario di trasporto controfirmato per accettazione dal destinatario, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 188, comma 3, lettera b) del citato decreto. In caso di conferimento dei rifiuti prodotti, sempre per il tramite di ditta autorizzata, presso un impianto di raggruppamento, ricondizionamento o deposito preliminare, l'appaltatore dovrà conservare anche l'apposito certificato di avvenuto smaltimento, rilasciato dal titolare dell'impianto ai sensi dell'articolo 188, comma 4 del D.Lgs. n° 152/2006.

gggg) La disponibilità di mezzi, personale e materiali necessari alla Stazione Appaltante durante le operazioni di messa in esercizio delle opere oggetto dell'appalto. Tutti le spese saranno a carico dell'Appaltatore.

hhhh) l'eventuale adesione al Sistema Informativo di Tracciabilità dei Rifiuti ed il rispetto di tutti

gli adempimenti prescritti dal d.m. 17 dicembre 2009, nel caso si tratti di soggetto tenuto ad iscriversi al Sistema, ai sensi dell'art. 188 ter del D.Lgs. 152/2006, come introdotto dal D.Lgs. 205/2010;

- iiii) l'appaltatore, in quanto produttore dei rifiuti derivanti dai lavori appaltati, dovrà inviare alla competente Camera di Commercio il MUD relativo ai rifiuti prodotti e curare tutti gli adempimenti di cui all'art. 188 del d.Lgs. 152/2006.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Comune, Autorità Portuale, Regione, Gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. Il pagamento delle tasse, diritti, canoni, cauzioni, ecc. per il ritiro di concessioni edilizie, autorizzazioni presso enti, consorzi, società ecc.
5. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza delle spese generali e dell'intera della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarate dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, se tale verifica non è stata fatta, come previste nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del Regolamento generale.
6. La mancata osservanza delle suddette prescrizioni e dei tempi previsti potrà comportare la rescissione del contratto per negligenza dell'appaltatore ed insindacabile giudizio della stazione appaltante.
7. Ad ultimazione dei lavori, compete l'obbligo, senza diritto per alcun ulteriore compenso:
- Il rilascio delle dichiarazioni di conformità, rilasciate ai sensi delle norme vigenti, degli impianti eventualmente eseguiti;
  - La consegna degli elaborati AS BUILT grafici e descrittivi delle opere eseguite in numero di copie cartacee che verrà definito ad insindacabile giudizio da parte della Stazione Appaltante.
  - La consegna del Modello BIM "AS BUILT" in accordo al Capitolato Informativo corredato da un adeguato numero di Licenze di utilizzo, che verrà definito ad insindacabile giudizio da parte della Stazione Appaltante.
  - La custodia, la conservazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere fino al collaudo.

- Lo sgombero, la pulizia del cantiere entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residuali, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti, nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da demolizioni, calcinacci, sbavature, pitture, unto, ecc
8. L'appaltatore deve provvedere alla rilevazione e restituzione delle opere realizzate secondo le modalità ed il formato richiesto dalla Stazione Appaltante.
9. Oltre alle suddette prestazioni saranno a carico dell'Appaltatore:
- a) l'allestimento di locali ad uso ufficio di cantiere e servizi con le caratteristiche indicate nel Piano di Sicurezza e coordinamento.
  - b) ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m.e i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi.
  - c) Al mantenimento per tutta la durata necessaria della segnaletica, sia orizzontale che verticale, prevista nei PST, nonché alla eventuale integrazione che si rendesse necessaria successivamente su richiesta degli Uffici Preposti e della Direzione Lavori;
  - d) In tali eventualità è onere dell'Appaltatore provvedere inoltre a tutte quelle misure di prevenzione e messa in sicurezza del cantiere tali da scongiurare ulteriori danni. Per tutti gli oneri derivanti dalla sospensione delle attività di cantiere all'Appaltatore non viene riconosciuto alcun onere aggiuntivo oltre a quelli già compensati con i prezzi d'appalto;
  - e) l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi e dovrà di conseguenza operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere.
  - f) Esecuzione di campioni da prelevare in opera. Quanto sopra dovrà essere effettuato su ordine della Direzione Lavori a cura di un Laboratorio tecnologico di fiducia dell'Amministrazione. Di detti campioni potrà essere ordinata la conservazione nell'Ufficio di Direzione munendoli di sigilli a firma della Direzione Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità; il tutto secondo le norme vigenti.
  - g) alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per il monitoraggio dei fabbricati interferenti con le opere., secondo le specifiche di progetto;
  - h) L'Appaltatore dovrà provvedere, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, per tutta la durata del cantiere e sino alla emissione del certificato di collaudo delle opere, ad effettuare un monitoraggio "geotecnico/strutturale" senza soluzione di continuità temporale di tutti i manufatti "interferenti".
  - i) Alla predisposizione del Piano di Monitoraggio Ambientale ed al rispetto delle prescrizioni di carattere ambientale specificatamente indicate nel presente Capitolato Speciale di Appalto;
  - j) alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
  - k) ai pagamenti di compensi all'INAIL, alla A.S.L. competente, al Comando Vigili del Fuoco, relativi

a prestazioni per esame suppletivo di progetti o visite di collaudo ripetute, in esito a precedenti verifiche negative causate da inadempienze dell'appaltatore ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero ad insorgere.

- l) L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:
- l. alla separazione, da effettuarsi in cantiere per il successivo conferimento alla pubblica discarica, dei seguenti materiali del materiale di risulta proveniente dagli scavi e dalle demolizioni:
- terra;
  - laterizi;
  - legno;
  - ferro, incluso ferro di armatura delle strutture in c.a. demolite;
  - conglomerati bituminosi;
  - ceramica, plastica ed altri materiali assimilabili a RSU;
  - materiale litoide, alluvionale;
  - conglomerato cementizio;
- m) a provvedere, a sua cura e spese, allo spostamento di eventuali pannelli pubblicitari, fioriere, dissuasori, etc. oltre a quanto già previsto negli elaborati progettuali;
- n) a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;
- o) a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando possibili difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne.
- p) All'installazione presso il cantiere di un laboratorio prove materiali, munito di pressa e quanto necessario al fine di procedere a verifiche speditive in corso d'opera;
- q) Alla predisposizione di Testimoniali di Stato, qualora richiesto dalla Stazione Appaltante, senza alcun aggravio economico;
- r) Alla definizione di un Organigramma di cantiere con in evidenza le figure apicali, in particolar modo il Responsabile Ambientale, il Responsabile del Controllo Qualità, Direttore di Cantiere, Responsabile Pianificazione, Cost Controller i cui CV dovranno necessariamente essere sottoposti per approvazione da parte di Stazione Appaltante e DL;
- s) La definizione, preliminarmente all'avvio delle lavorazioni, dell'alberatura dei QCQ/PCQ/SCQ e dei relativi contenuti, nell'ambito del Sistema Controllo Qualità Lavorazioni da attuare nel rispetto della vigente Normativa.

## Proprietà intellettuale

L'Appaltatore sarà garante, nei confronti della Committente, contro ogni rivendicazione inerente forniture, materiali e procedimenti utilizzati per l'esecuzione dei lavori, che potrebbe essere avanzata da titolari di brevetti, licenze, disegni, modelli, marchi di fabbricazione ecc. L'Appaltatore, se necessario, dovrà ottenere tutte le concessioni, licenze o autorizzazioni necessarie; restano a suo carico le spese per diritti, canoni o indennità conseguenti. In caso di qualsiasi eventuale azione intrapresa nei confronti della Committente per abusi da parte dell'Appaltatore di brevetti, licenze, disegni, modelli, marchi di fabbrica, ecc., quest'ultimo dovrà sollevare la Committente da tutti i danni e spese conseguenti.

### **Rumore di cantiere**

L'Appaltatore dovrà rispettare le norme vigenti in materia di rumore negli ambienti di lavoro prodotto dalle attrezzature impiegate per la realizzazione dei propri lavori realizzando, tutte le opere di presidio ed i controlli indicati in progetto (temporanee barriere antirumore e/o barriere visive), che dovranno altresì essere integrate, a richiesta della Direzione Lavori o della Committente. In ogni caso l'Appaltatore dovrà assicurare il contenimento massimo del rumore generato dal cantiere, nel rispetto della normativa vigente.

### **Allacciamenti**

Sono compresi nella proposta tecnico economica dell'Aggiudicatario tutti gli oneri derivanti dall'allacciamento a reti elettriche o idriche esistenti e il costo della energia elettrica e acqua utilizzata. Tali eventuali allacciamenti dovranno essere concordati e approvati dalla Direzione Lavori sentito il Committente. L'Appaltatore dovrà comunque tenere conto in fase di proposta la possibilità che tali allacciamenti non siano possibili per motivi tecnici o funzionali prevedendo quindi la possibilità di dover procurare direttamente energia elettrica, acqua o quant'altro necessario per l'esecuzione delle opere mediante generatori, serbatoi cisterne con costo a suo carico, senza avanzare alcuna pretesa per maggiori oneri e costi nei confronti della Stazione appaltante.

### **Analisi e misure dei materiali**

Nel corso delle attività di Direzione Lavori, il Direttore Lavori, quando necessario per l'effettuazione di un controllo, di una verifica del raggiungimento di specifici valori prestazionali, di un'analisi di materiali presenti o da porsi in opera, indicherà quale strumento di misurazione dovrà essere utilizzato e con quale livello di precisione. In tal caso l'Appaltatore o il professionista a cui l'Appaltatore si rivolgerà per l'esecuzione di tali prove, misurazioni, analisi dovrà:

fornire anticipatamente informazioni alla Direzione Lavori sul tipo e caratteristiche dello strumento che intende utilizzare richiedendo benestare;

fornire evidenze dell'avvenuta taratura dello strumento non oltre 1 anno prima dell'utilizzo (certificati di taratura, meglio se emessi da centri di taratura accreditati SIT o dichiarazioni scritte sulle modalità utilizzate per la taratura interna e la data in cui è stata effettuata);

dare evidenza che l'operatore addetto all'uso sia idoneo e abilitato all'uso dello stesso.

Gli oneri, derivanti dall'utilizzo di personale e mezzi, per l'esecuzione di ogni prova, misurazione o analisi richiesta dalla Direzione Lavori al fine della verifica della adeguatezza e rispondenza al progetto delle lavorazioni eseguite o dell'adeguatezza dei materiali presenti o da porsi in opera sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri di analisi e catalogazione dei materiali e gli oneri di smaltimento in discarica



dei rifiuti. Sono a carico dell'Appaltatore le analisi sui materiali provenienti da operazioni di scavo inerenti al presente appalto nonché le analisi sui materiali derivanti da altri cantieri dell'Ente Appaltante prima del loro riutilizzo nell'ambito del presente appalto.

## Art 62: Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato:

- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli invitato non si presenti;
- b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.
- e) al rispetto di tutti gli adempimenti imposti dalla parte IV del D Lgs. 152/2006 e dalla corrispondente normativa locale vigente, in qualità di produttore dei rifiuti derivati dai lavori e responsabile della loro tracciabilità; sarà tenuto, pertanto, alla loro registrazione e comunicazione alle Autorità competenti, dei siti di stoccaggio, recupero o smaltimento. Il trasporto dei materiali provenienti da scavi o demolizioni o scarificazioni dovrà avvenire nel rispetto di tutte le normative e vigenti legislazioni in materia, alla pubblica discarica e/o discariche autorizzate che sarà indicata al momento dell'inizio delle lavorazioni, sulla base delle disposizioni degli organi competenti. Il chilometraggio del percorso più breve tra il cantiere di lavoro e la suddetta discarica dovrà essere rilevato in contraddittorio fra l'appaltatore e la Direzione dei lavori e sarà oggetto di apposito verbale. L'appaltatore dovrà a sua cura e spese procurarsi tutte le eventuali autorizzazioni necessarie sia per il trasporto che per lo smaltimento a discarica dagli Enti preposti. L'onere per l'accesso alla discarica, non compreso nelle voci di elenco prezzi, sarà rimborsato all'appaltatore al costo effettivo, a titolo di anticipazione, dietro presentazione della relativa documentazione. Tale documentazione comprenderà apposita autorizzazione al conferimento, rilasciata dall'Ente gestore della discarica, fatture e/o altri documenti aventi valore legale. Ai tali documenti si dovrà fare riferimento anche per il computo dei volumi di materie trasportati a discarica.

Alla stazione appaltante dovrà comunque essere consentita la verifica del rispetto della normativa di settore attraverso l'esibizione, su richiesta, di tutta la documentazione attinente, con particolare riguardo ai FIR relativi al trasporto dei rifiuti prodotti, dei quali dovrà sempre trasmettere al direttore dei lavori la quarta copia controfirmata per accettazione dal gestore dell'impianto di stoccaggio, smaltimento o recupero. In particolare, l'appaltatore dovrà:

- essere iscritto al Sistema Informatico di Tracciabilità dei Rifiuti (SISTRI), ove rientri tra i soggetti obbligati, e provvedere agli adempimenti connessi;

- denunciare alla Provincia territorialmente competente ed alla Stazione appaltante la mancata acquisizione della quarta copia del formulario innanzi citato, decorsi 3 mesi dalla spedizione dei rifiuti o, se aderente al SISTRI, dovrà segnalare la mancata ricezione della comunicazione di riscontro da parte del gestore dell'impianto di destinazione;
  - dovrà rispettare ogni altro adempimento prescritto dalla normativa nazionale o locale in tema di rifiuti.
2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
3. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

## Art 63: Conformità agli standard sociali

1. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.
2. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard l'appaltatore è tenuto a:
  - a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
  - b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
  - c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
  - d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i

termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;

- e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
- 3. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
- 4. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di legge.

#### Art 64: Campioni e materiali – prove – indagini

I materiali impiegati dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nei documenti di Appalto; salvo diversa precisazione dovrà essere sempre assicurata la conformità dei materiali alle normative italiane vigenti.

Se richiesto, l'Appaltatore deve fornire tutte le informazioni circa la provenienza dei materiali e delle forniture.

L'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio di ogni singola lavorazione, campioni di tutti i materiali e apparecchiature che intende impiegare.

E' onere dell'Appaltatore l'esecuzione di tutte le prove di controllo sui materiali esistenti oggetto di demolizione, sulle caratteristiche chimiche in ottemperanza alla normativa vigente ed alle disposizioni di progetto, per il recupero del materiale demolito ai fini della formazione dello scanno d'imbasamento dei cassoni e il riempimento dei cassoni della nuova diga.

Tutte le prove di controllo obbligatorie previste nelle norme tecniche nazionali sulle caratteristiche fisico/meccaniche dei materiali impiegati e sulle prestazioni ottenute al termine delle lavorazioni non saranno a carico della Stazione appaltante. La frequenza e la tipologia delle prove di controllo sono specificate nelle Norme Tecniche vigenti. Le suddette prove dovranno essere effettuate da laboratori certificati.

Qualora il Direttore dei lavori e/o il Collaudatore dispongano prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal presente C.S.A., finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali e componenti e ritenute necessarie dalla Stazione Appaltante, i relativi costi saranno a carico dell'Appaltatore.

L'appaltatore dovrà altresì garantire la disponibilità di uno o più laboratori qualificati (in funzione della numerosità di prove da eseguire e/o del carico di lavoro) approvati dalla Committente per l'esecuzione di prove necessarie ad appurare la qualità delle lavorazioni eseguite, secondo quanto indicato nei disciplinari tecnici e su indicazione della Direzione Lavori.

Il controllo dei materiali da parte della Direzione Lavori potrà essere eseguito in cantiere o sul luogo di produzione prima della fornitura. Nel qual caso le spese di trasferta dovranno necessariamente essere a carico dell'Appaltatore.

Qualora la Direzione Lavori ritenesse i materiali non idonei, potrà imporre l'immediata sostituzione a cura e spese dell'Appaltatore.

Quanto sopra non solleva l'Appaltatore dalla totale responsabilità circa la qualità dei materiali forniti e delle opere eseguite, specialmente alla luce del carattere prestazionale delle Norme Tecniche contenuto nel Capitolato, così

come non lo esonera dall'effettuare anche su indicazione della Direzione Lavori tutte le prove necessarie a garantire l'esecuzione delle opere secondo la regola d'arte.

Quanto altro ritenuto necessario ed esemplificativo dalla D.L. ed indicato nel presente capitolato.

In tutti i casi dove gli aggettivi "equivalente" o "similare" siano indicati nei Capitolati Tecnici, l'Appaltatore dovrà sottoporre i materiali sostitutivi all'approvazione della Direzione Lavori, prima della loro messa in opera.

L'impiego di materiali o procedure non tradizionali sarà subordinato alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

Ove richiesto dalla Direzione Lavori, verranno eseguite campionature in cantiere, di opportuna dimensione, stabilite di comune accordo.

Dovranno essere inoltre svolte tutte le indagini, oltre a quelle già eseguite dai progettisti, che l'Appaltatore ritenesse opportune e che gli competono per legge con l'assunzione di responsabilità per quanto riguarda la garanzia dell'opera eseguita.

### Art 65: Allacciamenti - opere temporanee

L'Assuntore dei lavori dovrà assumere a proprio carico le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture, le prestazioni tutte occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze ed i consumi dipendenti dai predetti servizi.

Ove non fosse possibile l'allacciamento alle reti e sempre che non ostino impedimenti tecnici o amministrativi, la Stazione Appaltante può fornire a richiesta e a spese dell'Appaltatore le suddette utenze.

L'Appaltatore su richiesta della Direzione Lavori dovrà concedere, con il rimborso delle spese, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che dovranno operare nello stesso cantiere per forniture e lavorazioni escluse dal presente appalto.

L'Appaltatore dovrà costruire le opere temporanee quali per esempio: reti secondarie di distribuzione di acqua e di energia elettrica, passaggi, accessi carrai, ecc., necessarie per poter operare nell'ambito del cantiere.

L'allacciamento alle opere esistenti sarà fatto dall'Appaltatore con l'approvazione della Direzione Lavori.

### Art 66: Obbligo manutenzione gratuita fino alla data di emissione del certificato di collaudo o alla consegna anticipata

L'onere della conservazione e della manutenzione sussisterà fino all'atto di collaudo o alla data della consegna anticipata.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il rilascio del certificato di collaudo, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è garante delle forniture e delle opere eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso purché corretto delle opere.

In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena di intervento della Stazione Appaltante, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.

## Art 67: Ordini di servizio

Le istruzioni della Direzione Lavori verranno trasmesse all'Appaltatore a mezzo di ordini di servizio in forma scritta, in duplice copia di cui una dovrà essere restituita dall'Appaltatore firmata per avvenuta conoscenza.

L'Appaltatore è tenuto a rispettarle scrupolosamente.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, la Direzione Lavori trasmetterà all'Appaltatore ordini di servizio per:

- indicazioni in merito ai requisiti che il progetto esecutivo dovrà soddisfare;
- demolizione o correzione di opere non realizzate in conformità a quanto specificato nei documenti contrattuali;
- allontanamento e sostituzione di forniture ed approvvigionamenti affetti da vizi o non conformi alle disposizioni contrattuali;
- provvedere alle misure necessarie per assicurare la buona esecuzione dei lavori;
- provvedere alle misure necessarie per il rispetto dei termini previsti dal programma di esecuzione, ecc.

Qualora l'Appaltatore giudichi che le prescrizioni ricevute siano eccedenti rispetto a quanto dovuto dal contratto deve, sotto pena di decadenza, trasmettere le proprie osservazioni scritte alla Committente ed alla Direzione Lavori, entro e non oltre 7 (sette) giorni solari dalla data di trasmissione dell'ordine; l'Appaltatore è tenuto in ogni caso ad eseguire tempestivamente le disposizioni contenute nell'Ordine di servizio.

## Art 68: Lavori urgenti

In caso di urgenza l'Appaltatore dovrà dare esecuzione immediata anche agli ordini impartiti dalla Direzione Lavori comunicati verbalmente e confermati via posta elettronica certificata.

## Art 69: Opere non conformi

Tutte le opere non perfettamente corrispondenti alle condizioni contrattuali potranno essere rifiutate.

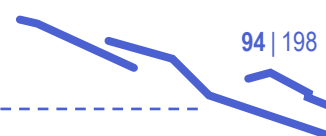
La Direzione Lavori segnalerà all'Appaltatore le eventuali opere che non riterrà eseguite in conformità alle prescrizioni contrattuali; l'Appaltatore provvederà a porvi rimedi a propria cura e spese.

Nel caso in cui non sia possibile renderle conformi, da parte della Committente e su proposta della Direzione Lavori, può essere deciso alternativamente che:

- l'Appaltatore debba demolire completamente o parzialmente e rieseguire, a propria cura e spese, i lavori che la Direzione Lavori riconosce di essere stati eseguiti senza necessaria diligenza e con l'impiego di materiali diversi da quelli prescritti.
- Qualora l'Appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, la Direzione Lavori avrà la facoltà di provvedere direttamente affidando l'incarico ad altra impresa; le spese relative saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore.
- La Stazione appaltante non ammetterà alcun reclamo a tale riguardo.

## Art 70: Anomalie e contraddizioni

Entro i termini delle prescrizioni contrattuali relative all'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a scegliere le procedure, i metodi o le attrezzature che riterrà più idonee per l'esecuzione delle opere assegnategli.



L'Appaltatore è tenuto a segnalare in tempo utile alla Direzione Lavori qualsiasi anomalia o contraddizione eventualmente rilevata all'interno dei documenti contrattuali.

## Art 71: Verifiche – ispezioni

L'Appaltatore dovrà assecondare visite, controlli, prelievi che la Direzione Lavori riterrà opportuno eseguire o far seguire al fine di accertare che le forniture ed i lavori siano conformi alle prescrizioni contrattuali.

Ogni verifica in corso d'opera da parte della Direzione Lavori non equivale a collaudo, né implica in alcun modo accettazione preventiva dell'opera.

La sorveglianza da parte della Direzione Lavori non solleva, in alcun modo, l'Appaltatore dalle proprie responsabilità circa l'adempimento degli ordini impartiti e la perfetta esecuzione delle opere, né circa la scrupolosa osservanza delle regole d'arte e della conformità di ogni materiale impiegato alle condizioni contrattuali; ciò anche se eventuali difetti o carenze non fossero riscontrate al momento dell'esecuzione.

## Art 72: Danni per cause di forza maggiore

In caso di danni alle opere per cause di forza maggiore saranno accertati con la procedura di seguito illustrata.

Nel caso di danni causati da forza maggiore, l'Appaltatore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro 5 giorni, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento, mediante raccomandata A/R o PEC.

L'Appaltatore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

E' onere dell'Impresa dotarsi di un efficace sistema di previsione delle condizioni meteomarine estreme (ad esempio tramite convenzione con l'organismo europeo di climatologia E.C.M.W.F) 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.

Non verranno inserite in contabilità quelle opere che possono essere esposte al pericolo di danno in relazione a difetto nell'osservanza delle prescrizioni sopra indicate e che non saranno riconosciuti come dovuti a forza maggiore ed, anzi, dovranno essere riparati a cura e spese dell'Impresa o dalla stessa indennizzati, tutti i danni comunque relazionabili a tale difetto.

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'Appaltatore tutti i danni causati alle opere, siano esse completate che in fase di avanzamento, da eventi meteomarini contraddistinti da altezze d'onda significative  $H_s$  inferiori a 5,9 m calcolate con il "metodo delle onde apparenti" anche detto "zero-crossing". Per la misura delle condizioni di moto ondoso si farà riferimento alle misure effettuate con la boa ondometrica da installare contestualmente all'inizio delle attività di progettazione. A tale scopo l'Appaltatore dovrà installare e mantenere in funzione a sua cura almeno due boe ondometriche direzionali, di cui una di riserva, con caratteristiche conformi a quanto indicato nell'art. 131 del presente Capitolato.

Nel caso in cui gli strumenti di misura non dovessero funzionare per una causa non imputabile all'Appaltatore, per la definizione della  $H_s$  si farà esclusivo riferimento ai dati di moto ondoso ricostruiti in ri-analisi dall'European Center for Medium Range Weather Forecast (ECMWF) nell'ambito del "data-base ERA 5" del progetto Copernicus nel punto di coordinate 44,00° N 0875° E.



Gli oneri per la gestione della boa e dei dati misurati per tutta la durata dei lavori, fino al collaudo finale, restano a carico dell'Appaltatore.

Appena ricevuta la denuncia, il direttore dei lavori procede, redigendone processo verbale alla presenza dell'esecutore, all'accertamento:

- a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- c) della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
- d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni;
- f) al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'esecutore stesso.

I danni prodotti da mareggiate, quando non siano stati ancora iscritti a libretto, sono valutati in base alla misurazione provvisoria fatta dagli assistenti di cantiere della Direzione Lavori. Mancando la misurazione, l'Appaltatore può dare la dimostrazione dei lavori eseguiti con idonei mezzi di prova, ad eccezione di quella testimoniale.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

Si considerano danni di forza maggiore quelli effettivamente provocati alle opere da cause imprevedibili che l'Appaltatore non sia riuscito ad evitare malgrado l'adozione di ogni opportuna cautela imposta dalla dovuta diligenza.

I danni che dovessero derivare alle opere a causa della loro arbitraria esecuzione in regime di sospensione 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 consequenziali danni derivati alla Committente.

Nessun compenso è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

In ogni caso resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere provvisionali, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quant'altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori.

### Art 73: Aree da adibire al cantiere

L'onere della richiesta in concessione delle aree e degli specchi acquee che dovranno essere adibite a cantiere spetta all'Impresa, la quale dovrà ottemperare scrupolosamente a tutte le prescrizioni, gli obblighi e gli oneri della concessione ed a quelli eventuali imposti dalle Autorità militari, dalle Autorità marittime e dalle altre amministrazioni competenti.

Nell'ambito del PFTE sono state individuate due aree:

- la prima, di area indicativamente 22.000 m<sup>2</sup> (compresa la futura banchina come nel seguito descritto), è ubicata nella zona del Sesto Modulo, a Prà-Voltri; detta area è la maggiormente adatta, all'interno dell'area portuale, per la prefabbricazione dei cassoni, sia per i fondali, che consentono di organizzare il cantiere di prefabbricazione senza eccessive operazioni di dragaggio, sia in quanto interferisce meno che altre posizioni con il traffico portuale; detta area, fondamentale per la prefabbricazione dei cassoni, come evidente dalla lettura delle tavole grafiche allegate al PFTE, potrebbe essere utilizzata anche come area

di deposito dei materiali provenienti dalla demolizione della diga esistente, nonché per la cernita e la frantumazione; in questa fase infatti la maggior parte dei cassoni sarà già costruita e posta in opera, e non sarà quindi più richiesta l'iniziale estensione a disposizione della prefabbricazione; al fine di rendere l'area idonea alla prefabbricazione dei cassoni è prevista nel PFTE la costruzione di una banchina a giorno su pali in calcestruzzo; la realizzazione di detta banchina sarà compensata secondo quanto previsto nel Computo Metrico Estimativo; analogamente per quanto riguarda i dragaggi necessari all'ottenimento dei fondali funzionali alla prefabbricazione; la dismissione della banchina, con la demolizione delle strutture eseguite, il trasporto e conferimento a discarica dei materiali di risulta e la messa in pristino stato dell'area sono a carico dell'Appaltatore; si ricorda infatti che la banchina provvisoria su pali costruita per rendere l'area atta alla prefabbricazione dei cassoni non è prevista nel PRP e deve pertanto essere smantellata; in virtù di questo fatto l'Appaltatore si impegna con la sottoscrizione del contratto ad assumersi incondizionatamente questo onere;

- la seconda, di area indicativa 49.500 m<sup>2</sup>, è ubicata nell'area ex-Ilva, in destra idrografica del Torrente Polcevera in adiacenza lato levante all'area aeroportuale; questa seconda area sarebbe destinata al deposito del materiale proveniente dalle demolizioni, alla cernita del materiale ed all'ubicazione dell'impianto di frantumazione; essa è stata ritenuta una opportunità per l'Appaltatore, come alternativa all'area di Prà-Voltri, peraltro ubicata in prossimità delle lavorazioni di demolizione e successivo riutilizzo del materiale una volta classificato e frantumato.

Dal punto di vista concessorio:

- l'area di Pra-Voltri è di proprietà della Autorità di Sistema Portuale ed è data oggi in concessione per licenza; l'Autorità di Sistema si è detta disponibile a ritirare la concessione non appena l'Appaltatore confermasse la sua scelta di utilizzare quest'area; essa sarebbe concessa dall'Autorità di Sistema all'Appaltatore a titolo gratuito;
- l'area ex-Ilva ha due zone tra loro distinte dal punto di vista concessorio; la zona di banchina, area 9.500 m<sup>2</sup> circa, è di proprietà della Autorità di Sistema Portuale ed è data oggi in concessione ad Ilva; l'Autorità di Sistema si è detta disponibile a ritirare la concessione non appena l'Appaltatore confermasse la sua scelta di utilizzare quest'area; essa sarebbe concessa dall'Autorità di Sistema all'Appaltatore a titolo gratuito; la zona più interna, area circa 40.000 m<sup>2</sup>, è di proprietà pubblica, in diritto di superficie ad Ilva; se di suo interesse l'Appaltatore dovrà quindi prendere contatto con il proprietario dell'area, concordare i tempi e le modalità di utilizzo, e pattuire un canone di concessione che sarà per intero a suo carico. Se quest'area verrà confermata ai fini del cantiere per lo stoccaggio e cernita del materiale di demolizione, l'Appaltatore dovrà presentare apposita istanza all'Autorità Aeroportuale (ENAC) per ottenere l'autorizzazione ai fini dell'esecuzione delle lavorazioni con i mezzi di cantiere nell'area. In caso di effettiva conferma di impiego dell'area ex-Ilva, inoltre, l'Appaltatore dovrà effettuare le analisi modellistiche relative agli impatti sulla qualità dell'aria indotti dall'impiego di detta area, come richiesto dalla Regione Liguria in ambito di VIA e riportato nella nota prot. n. MATTM/2523 del 12/01/2022 richiamata nel parere della Commissione tecnica VIA, n. 233 del 28 marzo 2022 (prot. n. 44188/MITE del 6 aprile 2022). I risultati di tali attività dovranno essere sottoposti al MiTE ed alla Regione Liguria e dovranno essere predisposte ed implementate, laddove necessarie, le relative attività di monitoraggio ambientale e misure di mitigazione e compensazione ambientale, secondo le eventuali condizioni poste dalla Regione Liguria e dal MiTE.

Come peraltro concordato nel dibattito pubblico, ove è stato richiesto di minimizzare l'impatto dei lavori sulla viabilità portuale e di accesso al porto, resta inteso che entrambe le aree saranno utilizzate con approvvigionamenti via mare, come via mare saranno esitati i manufatti prodotti ed eventuali altri prodotti di risulta delle lavorazioni.

Già nell'ambito della gara l'Appaltatore dovrà presentare la sua scelta al fine di consentire alla Autorità di Sistema di predisporre in tempo utile le operazioni di eventuale chiusura di concessioni in essere e di predisporre le eventuali nuove. In particolare, si fa presente che, a causa della scarsa disponibilità di aree all'interno del porto, per il Commissario Straordinario la scelta da parte dell'Appaltatore della sola area del Sesto Modulo quale area di cantiere, o addirittura di altre aree proposte al di fuori dell'area portuale, non impegnando quindi l'area ex Ilva, sarà giudicata positivamente in sede di procedura di affidamento dell'appalto integrato complesso.

Le aree dovranno esclusivamente servire ad uso di cantiere per i lavori appaltati e quindi non potranno, per nessuna circostanza, essere destinate, sia pure temporaneamente, ad altro uso.

Resta stabilito che, qualunque siano le aree e gli specchi acquei prescelti, l'Impresa dovrà organizzarli in modo da rispettare i piani di sicurezza e potrà utilizzarli solo dopo l'intervenuta autorizzazione del Coordinatore per la sicurezza in fase d'esecuzione.

Nell'ambito delle successive fasi progettuali l'Appaltatore dovrà produrre il layout di dettaglio delle aree di cantiere, compresa l'ubicazione dei sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia, unitamente alla descrizione di dettaglio di tali sistemi. Le relative autorizzazioni in applicazione del Regolamento regionale n.4/2009 dovranno essere richieste dall'Appaltatore. L'area di cantiere dovrà inoltre essere resa compatibile con l'intervento denominato P.3067 – Dune di Prà lotto 2 in fase di costruzione. Resta stabilito che, qualunque siano le aree e gli specchi acquei prescelti, l'Impresa dovrà organizzarli in modo da rispettare i piani di sicurezza e potrà utilizzarli solo dopo l'intervenuta autorizzazione del Coordinatore per la sicurezza in fase d'esecuzione.

## Art 74: Modalità e procedure per il controllo dei progetti e la conduzione del cantiere in regime di qualità

### Elaborati progettuali

L'Appaltatore, senza pretendere maggiori compensi o indennizzi, sulla base del progetto esecutivo fornito, provvederà:

- alla denuncia delle opere strutturali presso gli uffici della Direzione centrale infrastrutture e territorio della Regione Liguria, se necessario;
- all'elaborazione e consegna alla Committente degli elaborati costruttivi e di cantierizzazione, alla fornitura di campionature e cataloghi così come di seguito descritto;
- alla produzione alla Committente di eventuali elaborati da presentarsi agli enti preposti al rilascio di pareri, nulla osta autorizzazioni, in osservanza delle normative e leggi in vigore;
- all'elaborazione e consegna alla Committente, nei tempi e con le modalità descritte nel seguito, del Progetto dell'eseguito relativo a tutti i lavori eseguiti (architettonici, strutturali e impiantistici), cioè riportanti tutte le caratteristiche delle opere presenti nell'appalto, nonché le misure e le dimensioni atte ad individuarle univocamente in sede di manutenzione e d'uso corrente, nonché corredato da tutte le schede tecniche d'uso e manutenzione dei materiali e impianti installati nell'ambito dell'appalto.

## Elaborati costruttivi e di cantierizzazione

La progettazione costruttiva e di cantierizzazione dovrà essere redatta in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti in materia e in particolare dal DM 37/2008.

Gli elaborati costruttivi sono costituiti dagli elaborati grafici e descrittivi e altri documenti richiesti dalla Direzione Lavori (compresi le campionature, le metodologie di messa in opera e programmi e documenti richiesti per il sistema di controllo di progetto), forniti dall'Impresa tempestivamente prima dell'esecuzione dell'opera o di parte dell'opera che descrivono in maniera dettagliata i materiali, i prodotti e le tecniche di messa in opera che l'Impresa userà per l'esecuzione delle opere o parte d'opera. Gli elaborati costruttivi saranno approvati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore non potrà iniziare parti dell'opera che richiedano uno sviluppo di quanto già predisposto con la progettazione esecutiva senza la preventiva approvazione da parte della Direzione Lavori.

Opere realizzate senza tale approvazione non saranno contabilizzate negli Stati d'Avanzamento Lavori (S.A.L.) e pertanto non pagate.

Le procedure di produzione (numerazione, programmazione, revisione, ecc.), di distribuzione (tipo, numero di copie, destinatari) e di approvazione (timbro di approvazione) degli elaborati costruttivi dovranno essere concordate e sottoposte ad approvazione della Direzione Lavori.

Gli elaborati costruttivi e di cantierizzazione dovranno essere forniti in due copie cartacee (formati A0/A1 per i disegni e formati A3/A4 per relazioni, note, calcoli cataloghi, etc) firmate dall' Appaltatore stesso e da un tecnico abilitato di sua nomina e una copia elettronica contenente files in formato modificabile (.dwg; .doc; .xls). I files in formato .pdf sono ammessi solo per cataloghi o immagini.

Tutti gli elaborati saranno numerati e avranno una copertina o intestazione concordata con la Direzione Lavori.

L'approvazione di un elaborato costruttivo non sarà considerata come autorizzazione per lavorazioni aggiuntive, modifiche che comportino aggiustamenti o variazioni al prezzo di contratto, al tempo di ultimazione, ai Milestone o ad altre condizioni di contratto.

## Elaborati "as-built" (come costruito)

Gli elaborati "as-built" costituiscono l'aggiornamento finale del progetto esecutivo corrispondente a tutte le opere effettivamente eseguite e completo del piano di manutenzione aggiornato con tutte le schede tecniche, manutentive e le certificazioni dei materiali ed impianti installati.

Gli elaborati "as-built" dovranno essere consegnati dall'Appaltatore alla Direzione dei Lavori in una prima copia cartacea completa entro 30 gg. dalla data di ultimazione dei lavori certificata nel relativo verbale.

La Direzione dei Lavori si riserva 15 gg. per la verifica del progetto al termine dei quali restituirà all'Appaltatore la copia degli elaborati sui quali saranno indicati dal Direttore Lavori eventuali commenti, aggiunte o modifiche da eseguire al fine di rendere il progetto approvabile.

L'Appaltatore avrà un ulteriore tempo di 20 gg. per revisionare gli elaborati secondo le indicazioni ricevute e consegnare la versione revisionata in 2 copie cartacee (formati A0/A1 per i disegni e formati A3/A4 per relazioni, note, calcoli cataloghi etc) firmate dall'Appaltatore stesso e da un tecnico abilitato di sua nomina e una copia contenente files in formato modificabile (dwg; .doc; .xls) e compatibili, su supporto ottico (cd-dvd). I files in formato .pdf sono ammessi solo per cataloghi o immagini. I Cartigli delle tavole as built dovranno essere predisposti per la firma dell'Appaltatore e del Direttore Lavori.

In caso di consegna anticipata parziale delle opere, tali elaborati dovranno essere allegati al Verbale di Consegna. In relazione alla tipologia dei lavori e comunque prima della consegna anticipata parziale, la D.L. potrà convocare l'Appaltatore allo scopo di agevolare la presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante. La mancata consegna degli elaborati as built nei termini sopra indicati comporterà l'applicazione della penale prevista nel presente Capitolato computata per tutti i giorni di ritardo dell'Appaltatore rispetto ai tempi sopra indicati. Farà testo a tal proposito la data che varrà apposta dal DL con timbro "ricevuto il" al momento della ricezione degli elaborati in prima stesura e successivamente in seconda stesura. L'Appaltatore manterrà copia dei frontespizi con il timbro del DL quale prova della avvenuta consegna nei tempi sopra prescritti. Resta altresì inteso che nel caso in cui alla seconda consegna gli elaborati risultassero ancora non accettabili per mancato recepimento da parte dell'Appaltatore delle prescrizioni/modifiche richieste dal DL, la penale di cui sopra decorrerà a partire dai quindici giorni successivi alla data di seconda consegna (tempo di riverifica da parte del DL) fino al ricevimento da parte della Direzione Lavori di elaborati accettabili cioè perfettamente conformi a quanto eseguito. L'esame, la verifica e l'approvazione da parte della Direzione Lavori non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità ad esso derivanti per legge e dalle previsioni contrattuali, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori l'Appaltatore stesso resta comunque, unico e completo responsabile delle opere, della loro statica, sia per quanto riguarda la loro progettazione e calcolo, sia per ciò che attiene alla qualità dei materiali e l'esecuzione dei lavori in generale.

## Art 75: Garanzie

L'Appaltatore espressamente riconosce di essere soggetto alle responsabilità previste dagli art. 1667-1668-1669 C.C.

Tutte le opere oggetto del presente appalto sono soggette ad una garanzia per la durata prevista dalle leggi e norme vigenti ed in ogni caso non inferiore a 10 (dieci) anni dalla data in cui il collaudo è divenuto definitivo.

Laddove nei documenti contrattuali siano previste garanzie di durata superiore, queste non dovranno intendersi superate dal presente articolo.

Durante tali periodi l'Appaltatore risponderà di ogni danno derivato alla Committente ed a terzi dall'esecuzione non corretta, anche se non rilevato né rilevabile in sede di emissione del certificato di collaudo delle opere realizzate obbligandosi ad eseguire con sollecitudine, e comunque non oltre il 10° (decimo) giorno dalla ricezione dell'avviso inviatogli dalla Stazione Appaltante, le opportune riparazioni o rifacimenti o sostituzioni di quanto riscontrato difettoso o irregolarmente eseguito.

In difetto di ciò, l'Appaltatore si assumerà i rischi e le spese relative ai lavori eseguiti dalla Stazione Appaltante in sua vece.

## Art 76: Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati

L'appaltatore che intenda utilizzare materiali riciclati o recuperati dovrà rispettare le disposizioni in materia di rifiuti di cui al decreto legislativo n. 152 del 2006.



## Art 77: Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

L'appaltatore potrà utilizzare il materiale proveniente dagli scavi, ove possibile, secondo quanto prescritto negli elaborati progettuali e nel rispetto del regolamento edilizio comunale e comunque della normativa di settore. La valutazione della possibilità di riutilizzare i materiali da scavo spetta in concreto all'appaltatore. Il materiale estratto dovrà essere raccolto e trasportato a cura e spese dell'appaltatore o accatastato, all'occorrenza, sul cantiere in deposito temporaneo. Il compenso per il trasporto ed eventuale accatastamento in cantiere si intenderà ricompreso nel corrispettivo previsto per l'attività di scavo.

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

## Art 78: Terre e rocce da scavo

1. La valutazione della possibilità di riutilizzare il materiale da scavo senza preventivo trattamento nel medesimo cantiere o in altro sito (destinato ad altri cicli produttivi) spetta all'Appaltatore, che dovrà verificare la sussistenza di tutti i presupposti di legge, ivi comprese le disposizioni contenute nel regolamento edilizio comunale, il cui rispetto gli compete. Il riutilizzo nel medesimo sito di estrazione potrà avvenire in presenza delle condizioni di cui all'art. 185, comma 1, lett. c, del D.Lgs. 152/2006. Nei casi in cui l'appaltatore intenda riutilizzare, oltre al suolo naturale, anche matrici materiali da riporto dovrà preventivamente sottoporre campioni di detto materiale a test di cessione sui materiali granulari ai sensi dell'art. 9 del d.m. 5 febbraio 1998 nonché a caratterizzazione ai sensi dell'allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. 152/2006. Il suolo allo stato naturale potrà invece essere reimpiegato nello stesso sito solo se non contaminato come da art. 185, lett. c, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.. Il reimpiego in altro sito, come sottoprodotto, potrà avvenire alle condizioni di cui all'art. 41 bis del D.L. 69/2013 ed, in particolare che:
  - la destinazione sia stata preventivata in relazione ad uno o più cicli produttivi determinati;
  - il materiale da riutilizzare non presenti valori soglia di contaminazione superiori a quelli di cui alle colonne A e B della tab. 1 all'allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006;
  - l'utilizzo non determini rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo di materie prime;
  - non sia necessario sottoporre il materiale da riutilizzare a preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.
2. L'appaltatore che intenda riutilizzare come sottoprodotto il materiale da scavo, sussistendone le condizioni di legge, dovrà attestare la sussistenza delle condizioni sopra richiamate all'ARPA, con apposita comunicazione contenente anche l'indicazione del luogo di eventuale deposito temporaneo. Al termine delle relative operazioni, l'appaltatore dovrà dare conferma dell'effettivo utilizzo alla stazione appaltante e alle Autorità interessate (ivi compreso il Comune).
3. Ove non dovessero ricorrere le condizioni di cui agli artt. 185, I comma, lett. c o D.L. 69/2013 del D. Lgs. 152/2006, le terre e rocce da scavo estratte nel corso dei lavori dovranno considerarsi rifiuti ed essere registrate, trasportate, smaltite o recuperate alle condizioni di cui alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006



4. L'appaltatore potrà conferire presso cave il materiale da scavo, ma a condizione che ricorrano i presupposti per la loro qualificazione come sottoprodotti e che non siano: miste a detriti, macerie, frammenti di laterizi o asfalto, provenienti da siti in cui sia in corso o debba essere avviato un procedimento di bonifica, non provengano da "siti contaminati" ai sensi dell'art. 240, I comma, lett. e, del D. Lgs. 152/2006.
5. Ove non dovessero ricorrere le condizioni prescritte dalla legge per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo in sito o in altro ciclo produttivo, il materiale da scavo estratto nel corso dei lavori dovrà considerarsi rifiuto ed essere registrato, trasportato, smaltito o recuperato, anche presso cave autorizzate ex art. 208 del D.Lgs. 152/2006, alle condizioni di cui alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

### Art 79: Custodia del cantiere

1. È a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, 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 data di emissione del certificato di collaudo dell'opera da parte della Stazione appaltante.
2. Tutto quanto sopra previsto non si applica una volta avvenuta la presa in consegna delle aree stesse da parte della Stazione Appaltante.

### Art 80: Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito nel numero richiesto dalla D.L., di esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1° giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate è fornito in conformità alle specifiche che saranno disposte dalla Direzione Lavori.

### Art 81: Concessione di pubblicità

Si stabilisce l'esclusività della Committente per le eventuali concessioni di pubblicità e dei relativi proventi, sulle recinzioni, ponteggi e costruzioni provvisorie.

### Art 82: Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo).
2. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

## Art 83: Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, come modificato dall'articolo 7 comma 1 lettera a della L. 217/2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui all'Art. 36 e all'Art. 37.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
  - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contrattanti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
  - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera b) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
  - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG di cui all'Art. 1, comma 5, lettera a) e il CUP di cui all'Art. 1, comma 5, lettera b).
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010 e s.m.i.:
  - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
  - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.

7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

## Art 84: Modificazione assetti proprietari – affitto d'azienda o ramo d'azienda – cessione d'attività

Ferma restando l'inceditibilità del presente appalto, si precisa che:

1. le modifiche negli assetti proprietari conseguenti a cessione di azienda o di ramo d'azienda nonché atti di trasformazione, fusione e scissione dell'Appaltatore non hanno effetto nei confronti della Committente finché non ricorrano entrambi i seguenti presupposti:
  - l'operazione sia stata notificata alla Committente tramite raccomandata AR o PEC; e
  - nei sessanta giorni successivi alla notifica la Committente abbia positivamente concluso la verifica del possesso, da parte del cessionario/subentrante, dei requisiti di qualificazione richiesti in sede di gara. La Committente potrà opporsi alla cessione e/o al subentro del nuovo soggetto nella titolarità dell'appalto, con effetti risolutivi del medesimo e del relativo contratto qualora ricorra anche uno solo dei seguenti presupposti:
    - i. non risultino sussistere i requisiti di qualificazione del cessionario/subentrante;
    - ii. non risultino sussistere i requisiti richiesti dalla normativa vigente antimafia per il cessionario/subentrante;
    - iii. non vengano trasferiti, come risultante dalla documentazione agli atti, al soggetto cessionario/subentrante i debiti dell'Appaltatore nei confronti dell'erario, degli enti previdenziali, dei dipendenti dell'Appaltatore e dei subappaltatori, del subappaltatore stesso e della Committente relativi al periodo precedente alla data di cessione/subentro anche se, a tale data, non dovessero risultare ancora certi, liquidi ed esigibili;
    - iv. l'appalto e la relativa documentazione contrattuale non risultino interamente accettati dal cessionario/subentrante;
    - v. la documentazione prodotta dall'Appaltatore non permetta le verifiche di cui sopra. In assenza di espresso consenso della Committente la cessione/subentro non produrrà effetti;
2. in caso di affitto d'azienda o di ramo d'azienda da parte dell'Appaltatore o degli organi di una eventuale procedura concorsuale il subentro dell'affittuario sarà comunque subordinato alle procedure e alle verifiche di cui al precedente punto (i);
3. ai fini dell'espletamento delle verifiche previste dalla vigente normativa antimafia l'Appaltatore dovrà comunicare alla Committente, tramite raccomandata AR o PEC, tutte le variazioni che dovessero intervenire negli organismi tecnici/amministrativi dell'impresa entro 5 giorni dalla data in cui tali variazioni dovessero aver effetto;
4. in caso di cessazione dell'attività dell'Appaltatore, anche limitatamente al presente appalto, quest'ultimo e il relativo contratto saranno risolti automaticamente, salvo il diritto della Committente di ritenere dalla liquidazione i danni che le potessero derivare per effetto di tale cessazione.

## Art 85: Disciplina antimafia

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma
2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.

## Art 86: Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
  - a) le spese contrattuali;
  - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
  - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
  - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o congruagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

## PARTE TERZA - PRESCRIZIONI TECNICHE

### TITOLO I: QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

#### Art 87: Condizioni comuni a tutti i lavori e materiali

L'esecuzione di tutti i lavori, principali ed accessori, previsti od eventuali, sarà condotta con la massima precisione, secondo i disegni o le indicazioni verbali e/o scritte fornite dalla Direzione dei Lavori a tale scopo; con materiali di qualità scelta, delle dimensioni, lavorazioni e provenienza prescritte, mettendo in pratica tutte le norme e le migliori regole che l'arte prescrive e seguendo tutte le ordinazioni ed i suggerimenti che, nei singoli casi, saranno dati dalla Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà inoltre osservare tutte le norme singolarmente indicate nel presente Capitolato.

Per norma generale resta stabilito che nei prezzi di elenco si intendono compresi tutti gli oneri per dare i lavori compiuti a perfetta regola d'arte, nonché i mezzi d'opera necessari per la loro esecuzione, anche in relazione alle disposizioni del presente Capitolato ed in particolare a quelle relative all'articolo seguente.

Gli eventuali maggiori lavori, eseguiti senza la preventiva autorizzazione, non saranno contabilizzati; lo stesso dicasi per i lavori che non fossero stati eseguiti a perfetta regola d'arte.

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle Leggi e Regolamenti ufficiali vigenti in materia, in mancanza di particolari prescrizioni dovranno presentare tutte le caratteristiche ritenute essenziali per dichiararli ottimi. Pertanto l'Appaltatore sarà obbligato a notificare in tempo utile al Direttore dei Lavori, per la loro accettazione, la provenienza di tutti i materiali da impiegare nell'esecuzione dei lavori, nonché dei materiali in provvista.

Dovrà anche, a richiesta della Direzione stessa, produrre le fatture originali delle case fornitrici dei materiali, restando in facoltà della Direzione dei Lavori di escludere a suo insindacabile giudizio quelle provenienze che non si ritenessero ottime.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto attiene i materiali stessi.

Sarà a cura e spese dell'Appaltatore provvedere, con opere provvisorie, al riparo dei vari materiali affinché non abbiano ad essere danneggiati in modo alcuno.

#### Art 88: Norme generali sui materiali e l'esecuzione

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato, negli elaborati grafici del progetto e nella descrizione delle singole voci allegata al progetto.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, si applica quanto segue:

1. Il Direttore dei Lavori provvede ai sensi dell'art. 101, comma 3, del Dlgs. 50/2016 all'accettazione dei materiali, verificando che i materiali e i componenti corrispondano alle prescrizioni del Capitolato speciale e ai contenuti dell'offerta presentata in sede di gara, nonché che siano stati approvati dalle strutture di

- controllo di qualità del fornitore e che abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti.
2. Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultino conformi alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'impresa affidataria di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto deve essere trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. I materiali e i componenti possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Non rileva l'impiego da parte dell'impresa affidataria e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata.
  3. Il Direttore dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, sulla base di adeguata motivazione, con spese a carico dell'impresa affidataria.
  4. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.
  5. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.
  6. L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.
  7. Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.
  8. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal Capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo in contraddittorio con l'Appaltatore; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale. Gli accertamenti e le verifiche non obbligatorie ma richieste da Collaudatore o dal Direttore dei lavori sono a carico dell'Appaltatore.
  9. La stazione appaltante può richiedere inoltre, con spese a carico dell'impresa, in qualsiasi momento e a suo insindacabile giudizio, all'Appaltatore di eseguire o far eseguire sui materiali e sui componenti impiegati o da impiegarsi, sui manufatti, le verifiche necessarie al riscontro delle caratteristiche qualitative



e quantitative previste nelle prescrizioni contrattuali e nel presente capitolato. Le verifiche riguarderanno i materiali e i componenti sia nel loro complesso sia nelle singole parti che li costituiscono.

### *Art 88 – sub 1: Prescrizioni generali - prove*

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere dovranno pervenire da località ritenute dall'Impresa di sua convenienza, purché siano riconosciuti dalla Direzione dei Lavori di buona qualità in relazione alla natura del loro impiego.

L'Impresa dovrà attenersi al Piano dei controlli, prove e verifiche in corso d'opera elaborato dalla Direzione dei Lavori. L'Impresa ha pertanto l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la Direzione dei Lavori lo riterrà necessario, alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi e delle varie categorie di impasti cementizi; essa provvederà a tutte sue spese al prelevamento ed invio dei campioni ed alla esecuzione delle prove necessarie presso gli Istituti sperimentali a ciò autorizzati. Dei campioni può essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli e firme della Direzione dei Lavori e dell'Impresa nei modi più atti a garantire l'autenticità.

L'Impresa è obbligata a rimuovere dai cantieri i materiali non accettati dalla Direzione dei Lavori e a demolire le opere costruite con i materiali non riconosciuti di buona qualità.

### *Art 88 – sub 2: Materiali speciali e diversi*

- a) *Materiali speciali*: nel caso di utilizzo di materiali speciali da parte dell'Impresa, la stessa è impegnata a presentare la documentazione specifica richiesta dalla Direzione dei Lavori dalla quale risulti la rispondenza alle caratteristiche stabilite per la particolare funzione proposta.
- b) *Materiali diversi*: i materiali ed effetti diversi non specificati nei precedenti articoli saranno dall'Imprenditore somministrati in conformità alle indicazioni accennate negli articoli di elenco e secondo quelle maggiori e più precise indicazioni che saranno date dalla Direzione dei Lavori.

### **Art 89: Caratteristiche dei materiali per la formazione dei calcestruzzi**

*Riferimenti normativi da osservare:*

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”
- Circolare LLPP n.7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione dell'“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni “di cui al D.M. 17 gennaio 2018;
- UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile
- UNI 9881-1 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Definizioni ed elenco delle azioni aggressive
- UNI 9881-2 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza ai solfati
- UNI 9881-3 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza alle acque dilavanti
- UNI 9881-4 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza al gelo e disgelo

- UNI 8981-5 – *Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per prevenire la corrosione delle armature*
- UNI 8981-6 – *Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza all'acqua di mare*
- UNI 8981-8 – *Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - 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

In particolare, in merito ai requisiti di base per i materiali componenti il calcestruzzo valgono le prescrizioni di seguito riportate.

### 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.

### 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).

### Art 89 – sub 1: Cementi

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);

- 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 della conformità.
- 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 e DM 13/9/1993	- Alla qualificazione
Contenuto di C3A e di (C4AF+2C3A)(**)	Determinazione secondo UNI 9607 [9] o con analisi quantitativa diffrattometrica ai raggi X (QRxD) (*)	- A ogni cambio di fornitore - Ogni 500 t in corso d'opera (*)

Tabella 0-1: modalità di controllo cementi

(\*) Ogni 5.000 t se per ciascun cemento utilizzato l'Appaltatore consegnerà mensilmente al Direttore dei Lavori un certificato del cementificio che riporti il valore

(\*\*) Solo nel caso di ambienti chimicamente aggressivi

### Art 89 – sub 2: Agglomerati cementizi e calci idrauliche

Riferimenti normativi da osservare:

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.

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

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.

### *Art 89 – sub 3: 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 8520-2 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.

## Art 89 – sub 4: 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 10765:1999 – Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità
- UNI EN 934-2:2009 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
- UNI EN 13263-1:2009 – Fumi di silice per calcestruzzo – Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità
- UNI EN 13263-2:2009 – Fumi di silice per calcestruzzo – Parte 2: Valutazione della conformità
- 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.

## Art 90: Materiali metallici per carpenteria e per altri impieghi strutturali

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 10225 – Acciai strutturali saldabili destinati alla costruzione di strutture fisse in mare – Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 572 – Viti a testa esagonale larga ad alta resistenza per carpenteria. Filettatura metrica ISO a passo grosso
- UNI 10219-1 – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 10219-2 – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo
- UNI 5397 – Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi HE ad ali larghe parallele. Dimensioni e tolleranze
- UNI 5398 – Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPE ad ali strette parallele. Dimensioni e tolleranze
- UNI 6762 – Profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a L a spigoli vivi e lati disuguali. Dimensioni e tolleranze



- UNI 10163-1 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 1: Requisiti generali
- UNI 10163-2 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 2: Lamiera e larghi piatti
- UNI 10163-3 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 3: Profilati
- UNI EN 10137-3 – Lamiera e larghi piatti di acciai ad alto limite di snervamento bonificati o induriti per precipitazione, per impieghi strutturali. Condizioni di fornitura degli acciai induriti per precipitazione
- UNI EN 10025 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1,2,3,4,5
- UNI EN 10088-1 – Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili
- UNI EN 10088-2 – Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiera, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN 10088-3 – Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN 10137-3 – Lamiera e larghi piatti di acciai ad alto limite di snervamento bonificati o induriti per precipitazione, per impieghi strutturali. Condizioni di fornitura degli acciai induriti per precipitazione
- UNI EN 10255 – Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10025-1:2005 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;
- UNI EN 1090 - Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio
- NTC 2018 – Norme tecniche per le costruzioni – Decreto ministeriale del 17 gennaio 2018

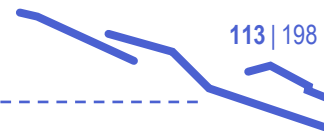
Le caratteristiche dei materiali metallici per carpenteria sono indicate sui disegni di progetto e non devono in ogni caso essere inferiori a quelle qui specificate:

- |                            |                                   |                               |
|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| - Profili tubolari:        | UNI EN 10219 S235 J0 H (ex Fe360) |                               |
|                            | $f_y \geq 235$ MPa                |                               |
| - Profili, piatti e tondi: | UNI EN 10219 S235 J0 H (ex Fe360) |                               |
|                            | $f_y \geq 235$ MPa                |                               |
| - Viti:                    | classe 10.9-8.8                   | secondo UNI EN ISO 898-1:2009 |
| - Dadi:                    | classe 10-8                       | secondo EN 20898-2 (UNI 5713) |
| - Rondelle:                | C-50 (HRC 32-40)                  | secondo EN10083 (UNI 5714)    |

I materiali metallici per carpenteria saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto. Per i materiali metallici dovranno essere presentati alla Direzione Lavori, i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le fabbriche e fonderie fornitrici e presso i laboratori ufficiali.

### **Lamiera, i tubi, i profilati ed i larghi piatti**





Le lamiere, i tubi, i profilati ed i larghi piatti saranno conformi alle norme UNI in vigore.

### **Reti e le lamiere striate**

Le reti e le lamiere striate saranno in acciaio conforme alle norme UNI vigenti (UNI 5334/64 e successivi aggiornamenti). Il piombo, lo zinco ed il rame dovranno corrispondere per qualità e prescrizioni alle norme UNI in vigore. Le reti di acciaio, sia ad annodatura semplice con maglia romboidale o quadrata, sia a tripla torsione con maglia esagonale, dovranno corrispondere alle prescrizioni delle norme UNI in vigore.

## **Art 91: Sabbie**

*Riferimenti normativi da osservare:*

- D.M. 17 Gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"
- 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 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, nonché dalla normativa UNI EN 12620/2013 e UNI 8520-2/2016. 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 92: Legnami**

*Riferimenti normativi da osservare:*

- D.M. 30 Ottobre 1912
- UNI 3252:1987 - Legno. Condizioni generali per prove fisiche e meccaniche.

- UNI 4143:1958 - Prove sul legno. Prova di spacco in direzione assiale.

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno essere sempre ben stagionati ed asciutti, a fibra dritta, sana, senza fenditure, tarli o altri difetti, e comunque conformi a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 Ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti sulle prove di accettazione (UNI 3252~3266 e UNI 4143+4147); saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

### Art 93: Ghiaia, pietrisco

Le ghiaie dovranno essere costituite da elementi omogenei, inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo, pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.

I pietrischi dovranno provenire dalla frantumazione di rocce silicee, quarzose, granitiche o calcaree e dovranno essere a spigoli vivi, esenti da materie terrose, argillose e limacciose.

Le ghiaie ed i pietrischi da impiegare nei conglomerati cementizi dovranno avere i requisiti prescritti nell'Allegato 1, punto 2 del D.M 27 luglio 1985.

La ghiaia ed il pietrisco dovranno avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro dell'armatura precisando che la dimensione massima degli elementi stessi dovrà essere tale da non superare il 60% - 70% dell'interferro ed il 25% della dimensione minima della struttura.

La curva granulometrica degli aggregati per i conglomerati, contenuta all'interno del fuso indicato dalla Direzione Lavori, sarà proposto dall'Impresa in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi.

L'Impresa dovrà garantire per ogni lavoro la costanza delle caratteristiche granulometriche.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, o gelide o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marnose.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di Enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati di cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività. Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoli o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle ricerche. Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 U.N.I. e trattenuti dal crivello 25 U.N.I. i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenuti dal crivello 10 U.N.I. le graniglie quelle passanti dal crivello 10 U.N.I. e trattenute dallo staccio 2 U.N.I. 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

1. pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm se ordinato, per la costruzione di massicciate cilindrate;
2. pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
3. pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
4. pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
5. graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
6. graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Stazione Appaltante per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

#### Art 94: Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio

Per nuclei di scogliere, argini a terra e a mare, rilevati, rinfianchi dei muri di banchina, riempimenti e simili, ad integrazione dei materiali provenienti dalle demolizioni e dai salpamenti delle opere esistenti, dovrà essere utilizzato tout venant di cava che dovrà rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità, deve risultare inalterabile all'acqua di mare ed al gelo. Il peso specifico degli elementi che lo costituiscono non dovrà essere inferiore a 2.600 kg/m<sup>3</sup>. Saranno assolutamente esclusi materiali provenienti da formazioni marnose, gessose e da quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, alla salsedine marina e alla gelività, che la Direzione Lavori riterranno opportune dovranno essere eseguite a carico dell'Impresa secondo le norme in vigore per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione di cui al R.D. n°2232 del 16/11/1939.

In particolare devono essere rispettati i seguenti limiti:

- peso specifico non dovrà essere inferiore a  $2600 \text{ kg/m}^3$ ;
- resistenza a compressione dei massi non dovrà essere inferiore a  $500 \text{ kg/cm}^2$ ;
- coefficiente di usura  $\leq 2.0 \text{ mm}$ ;
- perdita di peso alla prova Los Angeles (ASTM C 131 - AASHTO T 96)  $\leq 30\%$
- coefficiente di imbibizione:  $\leq 5\%$ ;
- resistenza chimica (ASTM-88 - 5 cicli solfato di sodio):  $\leq 10\%$ .
- Gelività (R.D. 16.11.1939 art.8)  $\leq 5\%$

Il giudizio di idoneità della cava da parte della Stazione Appaltante dovrà tenere conto dell'insieme dei risultati delle prove di qualifica potendo accettare che i risultati di una singola prova non rientrino nei limiti di accettabilità.

Il tout venant deve presentare una distribuzione granulometrica uniformemente distribuita tra i due seguenti valori

- il peso degli elementi più grandi deve essere minore di  $500 \text{ kg}$
- la percentuale di fini con diametro inferiore a  $2 \text{ cm}$  non dovrà essere maggiore del  $10\%$

Per il tout venant di cava potranno essere accettati valori del coefficiente di usura maggiori del limite definito ( $2.0 \text{ mm}$ ), in tal caso la proposta tecnica dell'Appaltatore, che dovrà essere sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori, dovrà essere supportato da uno studio sulla durabilità del materiale in ambiente marino e sotto l'azione del moto ondoso.

Il misto di cava deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile).

Per quanto riguarda la forma dei singoli elementi costituenti il misto di cava o tout-venant il rapporto tra dimensione minore e la dimensione maggiore del singolo elemento non deve essere inferiore a  $0.2$  (zero virgola due).

Nell'ambito di questo PTFE si è provveduto quindi ad identificare alcune possibili cave per l'approvvigionamento del materiale lapideo, idoneo a realizzare le lavorazioni previste in progetto, che risultano dislocate nell'area tirrenica del Nord/Centro Italia. Resta facoltà dell'Appaltatore servirsi di dette cave, o individuarne di diverse, purché in grado di fornire il materiale richiesto, per qualità e quantità; qualsiasi sia la cava/le cave prescelte, prima dell'utilizzo del materiale dovranno essere espletate dall'Appaltatore tutte le necessarie prove/caratterizzazioni/autorizzazioni, da sottoporre al RUP per approvazione.

Di seguito vengono riportate sinteticamente le informazioni raccolte nell'ambito della ricerca delle possibili fonti di approvvigionamento dei materiali lapidei da impiegare nell'ambito del presente progetto.

Si ribadisce che la ricerca delle cave effettuata in questa sede è di tipo puramente informativo. Nelle successive fasi progettuali e comunque prima dell'avvio dei lavori dovranno essere individuate con precisione le cave di approvvigionamento dei materiali, in ragione dell'effettiva disponibilità a fornire le volumetrie previste in progetto e la qualità richiesta.

#### **A - Cava "Veriusa" - BAGNASCO EDOARDO S.R.L. – Pallare (SV)**

La Società Bagnasco Edoardo S.r.l. è proprietaria di due cave per la produzione di inerti:

- Cava di calcare denominata "Veriusa" sita in Comune di Pallare (SV) con potenzialità di circa 12 milioni di ton di potenzialità estrattiva.
- Cava di calcare denominata "Binè" sita in Comune di Millesimo (SV) con potenzialità di circa 1 milione di ton di potenzialità estrattiva.

-

### B - Cava LIVELLI SNC - Beverino (SP)

Cava di pietra arenaria, autorizzata nel 2015 all'estrazione di oltre 3 milioni di mc di materiale (praticamente ancora tutta da scavare).

È situata a 10 km dall'uscita dell'autostrada di Brugnato e l'ingresso dista 800mt dalla ss. Aurelia.

La capacità produttiva non risulta elevata.

Per quanto riguarda il tout-venant la cava può garantire al massimo 600 ton/die.

### C - Cava SAN COLOMBANO COSTRUZIONI S.p.A. - Carrara (MS)

Tale cava è stata già utilizzata per le forniture legate alla realizzazione della piattaforma di Vado Ligure ove garantiva 120.000 ton al mese, con l'utilizzo di 1 nave con capacità di ca. 9200 t a viaggio.

La cava potrebbe fornire materiale con queste caratteristiche riuscendo a raggiungere oltre 180.000 tons al mese. Non meno importante l'aspetto ambientale che si raggiungerebbe con l'utilizzo del materiale di Carrara, permettendo di ottenere un grado di Economia Circolare dell'85%, calcolato sulla base della norma inglese BS8001.

Le forniture potranno avvenire via mare porto franco di Marina di Carrara.

### D - Cava "Monte Valerio" SALES S.p.A. - Campiglia Marittima (LI)

La cava di MONTE VALERIO ( Campiglia Marittima ) ha notevoli capacità produttive.

Di seguito si evidenzia una possibile ripartizione delle produzioni per categoria.

CATEGORIA		CAPACITA' PRODUTTIVE	
		Ton/gg	
Tout venant	0/500 kg	4.800	60%
I	300/1000 kg	900	11%
II	1/3 t	900	11%
III	3/6 t	900	11%
IV	6/10 t	450	6%
V	10/15 t	50	1%
		8.000	

Tabella 0-2: capacità produttive cava "Monte Valerio"

La cava è ben collegata con il nuovo porto industriale di Piombino dove SALES essendo operatore portuale conto proprio può caricare direttamente i pontoni e navi.

### E - Sardegna Marmi Design - Orosei (NU)

E1: Cava a Orosei

E2: Cava a Nuxis

Da tali cave è possibile reperire i seguenti materiali:

- sottoprodotto con pezzature che vanno dai 30 ai 120 cm con produzione mensile di ton 14000 circa;
- massi informi come da foto allegate con peso che va da ton 5 a ton 20 e produzione mensile di circa 2000 ton.

## Art 95: Impiego di materiali di risulta delle demolizioni

I siti di produzione dei materiali di risulta sono costituiti dalle varie zone nelle aree di intervento dove è prevista la demolizione di una parte della diga esistente e la rimozione di un tratto di nuova diga realizzata nella fase a), da eseguirsi nella fase b) di costruzione.

I materiali di risulta provenienti dalle demolizioni e dai salpamenti previsti per la realizzazione della soluzione d'intervento sono costituiti essenzialmente da:

- cemento e calcestruzzo derivanti dalla demolizione di una parte della diga esistente e dalla rimozione di un tratto di nuova diga realizzata nella fase a) dell'intervento;
- ferro e acciaio (materiali ferrosi derivanti dai calcestruzzi armati o da elementi delle sovrastrutture quali giunti, chiusini, ecc.);
- massi naturali e massi artificiali in calcestruzzo che costituiscono le mantellate di protezione della parte di diga esistente che verrà demolita;
- pietrame che costituisce gli scanni di imbasamento della porzione di diga esistente e del tratto di nuova diga di fase a) da rimuovere.

I volumi dei materiali di risulta provenienti dalle demolizioni e dai salpamenti sono riportati nella tabella seguente, in relazione alla Fase A e alla Fase B dell'intervento.

Si evidenzia che i quantitativi dei volumi dei diversi materiali di risulta provenienti dalla rimozione di una parte della diga esistente sono stati stimati sulla base delle informazioni e dei rilievi disponibili, ritenuti esaustivi ai fini delle valutazioni da effettuare in fase di Progetto di fattibilità tecnica ed economica.

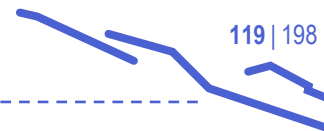
L'Appaltatore non potrà avanzare in alcun caso richieste di compensi aggiuntivi qualora, a seguito di valutazioni effettuate a consuntivo, i quantitativi dei predetti materiali dovessero discostarsi da quelli stimati in sede di Progetto di fattibilità tecnica ed economica.

Materiale	u. m.	Quantità - Fase a)	Quantità - Fase b)
Sovrastruttura in cls fuori acqua	m <sup>3</sup> cls	136.753	125.033
Struttura in cls immersa	m <sup>3</sup> cls	239.363	242.091
Pietrame	m <sup>3</sup>	779.430	347.076
Massi naturali	m <sup>3</sup>	1.063.370	807.285
Massi artificiali in cls	m <sup>3</sup> cls	310.641	278.175

Tabella 0-3: Volumi di materiale proveniente da demolizioni e salpamenti

Un altro possibile sito di produzione di materiali di risulta è costituito dall'area di prefabbricazione dei cassoni ubicata nella porzione di specchio acqueo antistante il lato Est del terrapieno del Porto di Prà-Voltri, che richiede





la realizzazione di un breve corridoio mediante un intervento di dragaggio, al fine di consentire il trasporto dei cassoni in galleggiamento. Il volume di materiale da dragare è stato valutato pari a circa 250.000 m<sup>3</sup>, per il quale si riserva un volume di riempimento dei cassoni pari a 300.000 m<sup>3</sup>, per tener conto dell'incremento per rigonfiamento del materiale ed eventuale overdredging.

Tutti gli oneri per la progettazione di tale intervento di dragaggio come pure quelli necessari per la caratterizzazione dei sedimenti da dragare e per l'ottenimento delle autorizzazioni di legge sono tutti a carico dell'Appaltatore.

### **Caratterizzazione dei materiali di risulta**

La caratterizzazione interesserà i materiali provenienti dalle demolizioni delle sovrastrutture, del corpo diga e dai salpamenti, in quest'ultimo caso con riferimento solamente al pietrame che costituisce lo scanno di imbasamento, e il materiale proveniente dal dragaggio funzionale alla cantierizzazione del parco impianti di prefabbricazione dei cassoni, in adiacenza alla piattaforma portuale di Genova-Prà.

Al fine di avere a disposizione i risultati delle indagini di caratterizzazione per l'aggiornamento del presente Piano di gestione delle materie e per disporre di indirizzi utili alla gestione dei materiali in fase di realizzazione dell'opera, le indagini per la caratterizzazione dei materiali del corpo diga e della sovrastruttura e di quelli provenienti dal dragaggio nell'area di prefabbricazione dei cassoni dovranno essere eseguite in fase di progettazione definitiva. Per quanto riguarda, invece, la caratterizzazione del pietrame da eseguire in corso d'opera, sarà effettuata in un sito di deposito intermedio, che dovrà essere opportunamente individuato nell'ambito delle aree di cantiere.

In tali aree sarà installato anche l'impianto mobile per il trattamento dei rifiuti solidi non pericolosi derivanti dalle attività di demolizione delle sovrastrutture e del corpo diga, al fine di un loro recupero per la realizzazione dello scanno di imbasamento e per il riempimento dei cassoni.

I materiali saranno disposti nel sito separando le varie tipologie merceologiche, al fine di formare cumuli di materiali omogenei. Non è tuttavia da escludere che i materiali arrivino nel sito già separati.

Sono esclusi dalle attività di caratterizzazione ambientale i materiali identificabili all'origine: il ferro e l'acciaio, ovvero i materiali derivanti dai calcestruzzi armati o da elementi delle sovrastrutture quali giunti, ecc., in quanto, una volta separati, potranno essere caricati sui mezzi di trasporto ed inviati ad impianto di recupero autorizzato ex sito.

Per la caratterizzazione ambientale si prevede il prelievo di un campione in ragione di 5.000 m<sup>3</sup> circa, per ciascuna tipologia di materiale di risulta.

Sui campioni di calcestruzzo (sovrastruttura fuori acqua ed immersa) e di pietrame (scanni di imbasamento) saranno condotte le determinazioni analitiche previste dalla normativa vigente per la gestione dei materiali di risulta in regime di rifiuto.

Ciò consentirà di definire la recuperabilità o meno presso il previsto impianto di trattamento mobile e l'eventuale idoneo impianto di conferimento ex sito per lo smaltimento e/o recupero. Si tratta di:

- classificazione del materiale come rifiuto (cd. omologa), per la definizione del codice CER e della pericolosità (rif. Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.);
- ammissibilità in discarica, per individuare la tipologia di impianto di smaltimento cui conferire il materiale (rif. D.Lgs. 121/20 e s.m.i.);

- idoneità al recupero, per definire le potenziali operazioni di recupero e dunque la tipologia di impianto di recupero cui conferire il materiale (rif. DM 186/06 e s.m.i.).

Per quanto riguarda l'eventuale presenza di amianto negli aggregati del calcestruzzo, in aggiunta al set di analisi definito sopra vengono previsti anche dei saggi da effettuarsi sul corpo diga e sulla sovrastruttura ogni 100 m, finalizzati ad una più puntuale e precisa determinazione dell'eventuale contenuto di amianto.

La caratterizzazione del materiale proveniente dal dragaggio funzionale alla cantierizzazione del parco impianti di prefabbricazione dei cassoni, in adiacenza alla piattaforma portuale di Genova-Prà, sarà eseguita in fase di progettazione definitiva.

Sulla base del prevedibile sviluppo planimetrico e delle quote di scavo, in fase di PFTE si è proceduto ad individuare la griglia di indagine, a posizionare le verticali di indagini ed a definire le sezioni di prelievo e le determinazioni analitiche da effettuare, secondo quanto riportato nell'Allegato Tecnico al DM 173/16 e s.m.i..

Quanto previsto dovrà essere aggiornato in ragione di eventuali variazioni in termini di superficie interessata e spessori di scavo.

### **Impianto mobile per il trattamento dei rifiuti solidi non pericolosi**

Al fine di massimizzare il recupero dei materiali di risulta non pericolosi derivanti dalle attività di demolizione dei manufatti e di rimozione del pietrame degli scanni di imbasamento, prevedendone il riutilizzo per la formazione del nuovo scanno d'imbasamento del tratto terminale della nuova diga su alti fondali e per il riempimento dei cassoni, si prevede l'installazione di un impianto mobile per il trattamento dei rifiuti solidi non pericolosi.

L'impianto mobile da prevedere in cantiere dovrà essere autorizzato all'esercizio ai sensi del Comma 15 dell'Art. 208 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., per operazioni di recupero (R5) di cui all'Allegato C della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. mediante frantumazione e vagliatura. In base a quanto richiesto dalla Città Metropolitana di Genova nell'ambito della Conferenza dei Servizi sul PFTE, l'Appaltatore, nelle fasi successive della progettazione, dovrà definire in modo compiuto quale impianto intenderà utilizzare e procedere con la richiesta di autorizzazione alla Città Metropolitana prima dell'avvio dei lavori.

L'impianto dovrà essere autorizzato al recupero delle tipologie di rifiuto (materiale di risulta) allo stato fisico solido previste; in questa sede sono ipotizzabili i seguenti codici CER: 170101 (cemento) e 170504 (terre e rocce).

Si precisa che il codice CER dovrà essere confermato in sede di esecuzione del lavoro dall'Appaltatore, a valle anche delle risultanze delle attività di campionamento e analisi in corso d'opera. Ai sensi della normativa vigente (Legge 116/14 e s.m.i., D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), infatti, la "responsabilità di assegnazione del competente codice CER" è in capo al produttore del rifiuto.

In ragione delle produttività giornaliere, potrà essere previsto più di un impianto mobile.

Oltre alle unità di frantumazione ed al gruppo vagliante, l'impianto dovrà anche essere dotato degli opportuni presidi ambientali quali, ad esempio, l'unità di abbattimento polveri con nebulizzatore ad acqua per il recupero delle polveri.

A valle delle attività di separazione merceologica e di caratterizzazione ambientale, i rifiuti solidi che dovessero risultare pericolosi saranno caricati sui mezzi di trasporto ed inviati ad idoneo impianto di smaltimento autorizzato ex sito.

I materiali ferrosi e l'acciaio, ovvero i materiali derivanti dai calcestruzzi armati o da elementi delle sovrastrutture quali giunti, ecc., saranno portati nell'area di deposito temporaneo dedicata, per poi essere caricati sui mezzi di trasporto ed inviati ad impianto di recupero autorizzato, ex sito.

Gli altri materiali di risulta, invece, saranno recuperati tramite l'impianto.

I prodotti in uscita saranno utilizzati per la formazione dello scanno d'imbasamento del tratto terminale della nuova diga su alti fondali e per il riempimento dei cassoni, previa effettuazione delle necessarie verifiche di tipo prestazionale e, qualora necessario, miscelamento delle varie tipologie, al fine di ottenere un prodotto conforme. È da ritenersi in questa sede poco probabile la possibilità di utilizzare il prodotto in uscita per la formazione dei calcestruzzi nei previsti impianto di betonaggio (siti di prefabbricazione dei cassoni). Data l'eterogeneità dei materiali in ingresso, la quantità di aggregato riciclato che può essere impiegata per la formazione di calcestruzzo a prestazione garantita è ragionevolmente bassa.

### Qualificazione fisico-meccanica

Il misto riciclato da utilizzare per la formazione del nucleo dello scanno di imbasamento dei cassoni dovrà essere conforme ai requisiti riportati all' articolo 96 per il pietrame di categoria 0-500 kg.

Non viene invece richiesta analisi granulometrica del materiale che si prevede di utilizzare per il riempimento dei cassoni.

### Modalità di lavorazione

Per garantire l'omogeneità e la costanza temporale del prodotto, le modalità di lavorazione devono essere organizzate in modo tale da:

- consentire il controllo della qualità dei materiali in arrivo, per una verifica delle caratteristiche e dell'idoneità all'utilizzo;
- prevedere una zona debitamente attrezzata e delimitata per il deposito temporaneo del materiale;

L'accumulazione del materiale potrà avvenire in cumuli di forma conica o simili, costituiti per caduta del materiale dall'alto senza particolari accorgimenti destinati ad evitare la segregazione granulometrica od a favorire la miscelazione degli apporti. Per garantire una ragionevole uniformità delle caratteristiche del materiale, inoltre, le modalità di messa in opera dovranno essere organizzate in modo tale da consentire la compensazione di carenze o eccedenze di frazioni granulometriche (dovute al tipo di materiale immesso nel ciclo); ciò potrà essere ottenuto mediante la predisposizione di adeguate stazioni di miscelazione da attivare secondo le necessità specifiche.

### Campionature

Durante l'esecuzione delle campionature devono essere annotate e riportate in apposito verbale di prelevamento tutte le notizie che possono concorrere a fornire utili indicazioni sulla rappresentatività dei prelevamenti stessi, sulla loro ubicazione e sulle condizioni dei materiali. Ciascun campione deve essere tenuto separato dagli altri, chiuso in un contenitore contraddistinto da etichetta chiara ed inalterabile, quindi trasportato, adottando precauzioni idonee ad evitare l'alterazione delle caratteristiche del materiale, la variazione della granulometria, la segregazione e la perdita di materiale fino.

### Prelievo dei campioni da cumuli conici o simili

Il prelievo dei campioni sarà eseguito come indicato nel seguito:

- se il materiale si presenta sufficientemente uniforme, si preleveranno almeno cinque campioni, del peso minimo di 50 kg, da parti diverse ed a differente quota del cumulo, adottando le accortezze previste dalla norma CNR 25/1972, par. 6 e curando di ottenere la migliore rappresentatività possibile per i differenti tempi di costituzione del cumulo;
- se nello stesso cumulo il materiale presenta evidenti sensibili disuniformità, sia di colore, sia di granulometria, sia per altri caratteri di immediata evidenza, si devono prelevare distinti campioni in corrispondenza alle notate disuniformità, in numero almeno pari alle zone di diverse caratteristiche e, comunque, non inferiori a sei.

### **Prelievo dei campioni dai veicoli impiegati per il trasporto**

Qualora si renda necessario eseguire il prelievo dei campioni dai veicoli impiegati per il trasporto del materiale, si procede, per ciascun veicolo, secondo la procedura e con le cautele indicate dalla norma UNI EN 932-1. I singoli campioni, del peso minimo di circa 50 kg devono essere tenuti separati e sottoposti separatamente a prova.

### **Accettazione**

L'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione delle partite che intende adottare; ogni composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati. Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio della partita proposto, l'Impresa deve attenersi rigorosamente. Ad ogni mutazione delle caratteristiche della partita, sia per provenienza dei materiali sia per tecnica di lavorazione, andrà ripetuta la documentazione di qualifica del materiale.

### **Siti di conferimento dei materiali di risulta**

Il recupero del materiale demolito e/o salpato è previsto in relazione ad entrambe le fasi funzionali di costruzione, la fase a) e la fase b), rispettivamente riferite al breve e medio-lungo termine.

I massi naturali ed artificiali provenienti dai salpamenti saranno reimpiegati per la formazione di mantellate in adiacenza alle opere a parete verticale, senza necessità di essere caratterizzati ne trattati; ne dovranno comunque essere garantiti la pezzatura e la forma in conformità a quanto previsto in progetto e in questo capitolato – Art. 96 - Massi naturali.

Il materiale proveniente dal dragaggio funzionale alla cantierizzazione del parco impianti di prefabbricazione dei cassoni, a valle della caratterizzazione da eseguire secondo le modalità indicate in precedenza, sarà reimpiegato come materiale di riempimento dei cassoni, dopo un temporaneo deposito nel sito di conferimento del Canale di Calma, autorizzato mediante Decreto dirigenziale della Regione Liguria n. 2886 del 20/05/2020.

Con riferimento alle predette attività di dragaggio previste lungo il perimetro della piattaforma portuale di Genova-Prà, nonché alle eventuali attività di dragaggio propedeutiche alla risoluzione delle interferenze con le condotte a mare esistenti, tali attività di movimentazione dei sedimenti dovranno acquisire in fase esecutiva, salvo diverse determinazioni del Ministero dell'Ambiente e della Transizione Ecologica, l'autorizzazione prevista dal comma 1, lettera a dell'art. 109 del D.Lgs. 152/2006, a cura della Regione Liguria - Dipartimento Ambiente e Protezione Civile, Settore Ecosistema Costiero e Acque. Per quanto riguarda gli altri materiali di risulta, che dovranno essere

opportunamente caratterizzati secondo le modalità indicate precedentemente, al fine di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali e di aumentare l'utilizzo di materiali riciclati, è stata prevista l'installazione di un impianto mobile per il trattamento dei rifiuti solidi non pericolosi derivanti dalle attività di demolizione di strutture e dalla rimozione del pietrame degli scanni di imbasamento, con la previsione di massimizzare la quota di recupero. Il conferimento dei materiali di risulta che possono essere gestiti dall'impianto mobile di trattamento (es. cemento, ecc.) sarà effettuato presso quest'ultimo.

Successivamente il materiale, qualora risultato idoneo, sarà reimpiegato come materiale di riempimento dei cassoni e per la formazione dello scanno di imbasamento degli stessi su alti fondali.

Si evidenzia che il reimpiego del materiale di risulta trattato dall'impianto mobile per la formazione dello scanno di imbasamento potrà avvenire previa ottenimento dell'autorizzazione all'immersione in mare ex Art. 109, comma 1, lettera b) del D.Lgs. 152/06.

Tutti gli altri materiali di risulta, e cioè i materiali risultanti pericolosi o non idonei dal punto di vista prestazionale a valle del trattamento, i materiali ferrosi e l'acciaio, saranno caricati sui mezzi di trasporto ed inviati ad impianti di smaltimento e/o recupero autorizzati ex sito, prediligendo, laddove possibile, il recupero.

Con riferimento alle operazioni di recupero e smaltimento, in questa sede sono stati ipotizzati i seguenti codici CER dei materiali di risulta:

170101: cemento e calcestruzzo;

170405: ferro e acciaio (materiali ferrosi derivanti dai calcestruzzi armati o da elementi delle sovrastrutture quali giunti, ecc.);

191001: rifiuti di ferro e acciaio prodotti da operazione di frantumazione di rifiuti contenenti metallo;

191212: materiali misti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti;

170504: terre e rocce

Si precisa che il codice CER dovrà essere confermato in sede di esecuzione del lavoro dall'Appaltatore incaricato; ai sensi della normativa vigente (Legge 116/14 e s.m.i., D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), infatti, la "responsabilità di assegnazione del competente codice CER" è in capo al produttore del rifiuto.

Sono stati in questa sede individuati in via preliminare siti di conferimento in grado di accettare le tipologie di materiale di risulta definite.

Per l'individuazione dei siti di smaltimento è stato fatto riferimento alla cartografia Discariche in Attività Anno 2018, redatta dalla Regione Liguria<sup>1</sup>, nella quale sono individuate le discariche attualmente in fase di esercizio, distinte in discariche per rifiuti inerti e discariche per rifiuti non pericolosi, con indicata la volumetria autorizzata del lotto in fase di coltivazione.

Le discariche individuate sono elencate nella Tabella seguente, nella quale, oltre alle informazioni tratte dalla documentazione consultata, sono riportate anche le distanze dall'area di intervento.

Per l'ubicazione si rimanda alla Planimetria con ubicazione cave e discariche (cod. elaborato: MI046R-PF-D-Z-D-109).

---

<sup>1</sup> <https://geoportal.regione.liguria.it/archivio-focus/item/533-disariche-in-attivita%C3%A0.html>

<b>DENOMINAZIONE / NOME SOCIETA'</b>	<b>COMUNE</b>	<b>TIPOLOGIA DI MATERIALE</b>	<b>VOLUME AUTORIZZATO (m<sup>3</sup>)</b>	<b>DISTANZA (Km)</b>
Queirolo Claudio	Levanto (SP)	Rifiuti inerti	62.000	90
Case Scofferi	San Bartolomeo al mare (IM)	Rifiuti inerti	700.000	107
Rio Sgorreto	Imperia (IM)	Rifiuti non pericolosi	586.392	117
Collette Ozzotto	Taggia (IM)	Rifiuti non pericolosi	283.000	136
Rio Ciapagni	Ventimiglia (IM)	Rifiuti inerti	426.262	164

Tabella 0-4: Siti di conferimento dei materiali di risulta - impianti di smaltimento (discariche)

Per l'identificazione dei siti di recupero, invece, è stato fatto riferimento al Mercuriale dei Rifiuti da Costruzione e Demolizione, redatto dalla Camera di Commercio di Genova<sup>2</sup> contenente le principali informazioni circa i codici CER delle principali categorie dei rifiuti da costruzione e demolizione smaltite o recuperate dai vari impianti liguri (operatori aderenti all'iniziativa).

Considerando i codici CER ipotizzati, sono stati considerati gli impianti presenti nei comuni di Carasco (GE), Casarza Ligure (GE), Bogliasco (GE), Arenzano (GE), Busalla (GE), Genova (GE), Varazze (SV), Savona (SV), Vado Ligure (SV), Casale Monferrato (AL) e Villastellone (TO) con distanze comprese tra 15 e 151 Km circa.

In tali impianti, a seconda della tipologia di materiale considerato, sono svolte attività di messa in riserva per successivo recupero (R13), di recupero di sostanze organiche (R3), di recupero di sostanze inorganiche (R5), di recupero di metalli (R4), di deposito preliminare in attesa di operazioni di smaltimento e/o trattamento (D15), di trattamento biologico (D8) e chimico fisico (D9), di recupero (D13) e ricondizionamento (D14) preliminare.

Nel prezzo del presente appalto si intendono compresi tutti gli oneri, tasse e contributi per il conferimento del materiale all'impianto/discarica autorizzata.

L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (D.lgs. 152/2006 e smi) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla D.L. risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata.

<sup>2</sup> <https://www.rifiutispeciali.liguria.it/>



## Art 96: Massi naturali

I massi naturali impiegati per la realizzazione degli scanni di imbasamento dei cassoni e delle scogliere di protezione potranno essere di natura calcarea, basaltica, granitica, trachitica, ecc., purché rispondano ai requisiti essenziali di essere costituiti da pietra dura e compatta, priva di cappellaccio, di non presentare piani di sfaldamento od incrinature e di non alterarsi al contatto dell'acqua di mare o per effetto del gelo.

### A. Qualifica delle cave

I massi dovranno provenire da cave accettate dalla Direzione Lavori.

A tale proposito l'Impresa dovrà effettuare un'indagine preliminare allo scopo di individuare la o le cave che possano fornire i materiali lapidei rispondenti sia ai requisiti di qualità che alle cadenze di fornitura necessarie per il rispetto del programma dei lavori.

Al termine dell'indagine l'Impresa segnalerà le cave che intende qualificare e procederà, in contraddittorio con la Direzione Lavori, ad effettuare le prove indicate nelle seguenti tabelle 1a e 1b.

Una volta ottenuti i risultati delle prove l'Impresa deve redigere la Relazione di qualifica di ciascuna cava in cui verranno descritte le caratteristiche principali della cava (natura petrografica della roccia, caratteristiche degli impianti per la selezione delle categorie di pezzatura inferiore, la produzione di massi di pezzatura superiore rispetto alla produzione globale, etc.) con allegati tutti i certificati prodotti; tale relazione deve essere inviata alla Direzione Lavori per benestare.

Qualora una cava sia già stata qualificata nell'ambito di altri progetti sarà discrezione della Direzione Lavori verificare se la precedente qualifica potrà ritenersi ancora valida sia dal punto di vista temporale che per eventuali modifiche delle caratteristiche del fronte di cava.

### B. Requisiti di qualità e limiti di accettabilità dei massi naturali

I materiali lapidei dovranno rispondere in particolare ai requisiti e limiti di accettabilità di seguito riportati in forma sintetica.

#### 1. Distribuzione della massa

##### Tout venant da 0-500 kg

La distribuzione della massa dei massi da 0-500 kg (classe P1 in tabella 1a) deve rispondere ai seguenti requisiti:

Classe	Unità	Distribuzione					WM
		y<6	0<y<10	30<y<70	y>80	y>97	
0-500 kg	kg	0.1	2	200	500	750	43-275

Tabella 0-5: tabella distribuzione massa dei massi da 0-500kg

dove y rappresenta la quantità di massi avente peso inferiore a quanto riportato in tabella, espressa in percentuale.

Dovrà inoltre essere verificata la percentuale in peso passante al vaglio di apertura 0.100mm, che dovrà essere inferiore allo 0.6%.

L'appaltatore, sulla base di adeguati studi, modellazioni numeriche, analisi granulometriche, potrà proporre una limitata rimodulazione della distribuzione granulometrica sopra indicata.

La distribuzione della massa del tout venant da 0-500 kg sarà determinata su di un campione minimo di 20 t. Il controllo sarà eseguito realizzando una prova ogni 50.000 m<sup>3</sup> di materiale messo in opera. Nel caso di fornitura inferiore a 50.000 m<sup>3</sup> in ogni caso si dovrà determinare la distribuzione della massa su di un campione minimo di 20 t.

In funzione dell'omogeneità dei risultati ottenuti, la frequenza di prova potrà essere ridotta a seguito di approvazione della D.L.

Operativamente sarà pesato il campione totale e successivamente saranno selezionati mediante esame visivo (misura delle tre dimensioni principali e/o comparazione con massi di riferimento) i materiali di massa superiore rispettivamente a 500 kg, 200 kg e 2 kg. La distribuzione della massa sarà individuata pesando i tre campioni selezionati.

#### Massi da 300-1000 kg e 2000-5000 kg

La distribuzione della massa dei massi da 300-1000kg (M1) e 2000-5000 kg (M2) deve rispondere ai seguenti requisiti:

Classe	Unità	ELCL	LCL	UCL	EUCL	WM
	%	y<5	0<y<10	y>70	y>97	
<b>300-1000 kg</b>	kg	200	300	1000	1500	520-720
<b>2000-5000 kg</b>	kg	1400	2000	5000	7500	3000-3850

Tabella 0-6: tabella distribuzione massa dei massi da 300-1000kg

dove:

ELCL: Extreme Low Class Limit;

LCL: Low Class Limit;

UCL: Upper Class Limit;

EUCL: Extreme Upper Class Limit;

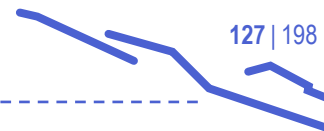
WM: peso medio effettivo;

y: quantità di massi avente peso inferiore a quanto riportato in tabella, espressa in percentuale.

La distribuzione della massa del 300-1000 kg sarà determinata su di un campione minimo di 30 t. Il controllo sarà eseguito realizzando una prova ogni 10.000 m<sup>3</sup> di materiale messo in opera.

La distribuzione della massa del 2000-5000 kg sarà determinata su di un campione minimo di 70 t. Il controllo sarà eseguito realizzando una prova ogni 2.000 m<sup>3</sup> di materiale messo in opera.

In funzione dell'omogeneità dei risultati ottenuti, la frequenza di prova potrà essere ridotta a seguito di approvazione della D.L.



In aggiunta alla prova di verifica della massa, verrà eseguita la verifica del valore medio della massa su di un campione non inferiore a 50 t. Tale verifica andrà, inoltre, eseguita nel corso della fornitura secondo quanto prescritto in tabella 1a.

La rispondenza alla classe di appartenenza dei massi di pezzatura 300÷1000kg e 2000÷5000 kg è soddisfatta se il valore medio della massa (WM) è compreso all'interno dei seguenti valori:

Classe	WM
300÷1000 kg	520 ÷ 720 kg
2000÷5000 kg	3000 ÷ 3850 kg

Tabella 0-7: valore medio per rispondenza classe di appartenenza dei massi di pezzatura 300÷1000kg e 2000÷5000 kg

Il valore medio della massa sarà determinato dividendo il peso totale del campione (dopo aver escluso il materiale di massa inferiore a 1/10 di W10) per il numero dei massi.

## 2. Densità

La pietra naturale dovrà avere una densità media (misurata su materiale saturo a superficie asciutta) maggiore o uguale a 2.650 kg/m<sup>3</sup> per i massi delle mantellate e 2.600 kg/m<sup>3</sup> per quelli del nucleo (prova ASTM C128 o similari approvate dalla Direzione Lavori). Per il materiale costituente il nucleo potrà essere accettata una densità minore a 2.600 kg/m<sup>3</sup> a condizione che il materiale risponda a tutti gli altri requisiti di seguito riportati (fatta eccezione dell'integrità dei blocchi).

## 3. Forma

I massi delle pezzature superiori dovranno essere di forma e superficie irregolare e la dimensione principale più piccola non dovrà essere inferiore ad un terzo di quella massima in un numero di massi superiore al 5% del campione.

## 4. Integrità dei blocchi

Le prove d'integrità dei blocchi sono destinate ai massi di grossa pezzatura al fine di verificare l'eventuale presenza di discontinuità, generate principalmente dal metodo di coltivazione della cava (tipo e quantità di esplosivo, maglia, etc.), che possono indurre rotture durante le fasi di carico, stoccaggio, ricarico, posa in opera. La prova di integrità sarà effettuata mediante prove di caduta diretta di singoli massi da 3 m di altezza da ripetere per un congruo numero di elementi rappresentativi della categoria dei massi in esame.

I massi saranno fatti cadere su di un letto di pietra di spessore medio pari a 0,50 m.

L'indice di rottura  $I_d = [(W50i - W50f)/W50i] \times 100$  [%] ottenuto calcolando il valore del W50 dei massi prima (W50i) e dopo le prove di caduta (W50f) deve risultare non superiore al 5 % per i soli massi aventi peso singolo superiore al 2 % della curva cumulata.

## 5. Assorbimento d'acqua Wab(%)

Il valore medio di assorbimento d'acqua (prove tipo NEN 5187 o altre prove similari approvate dalla Direzione Lavori) del pietrame deve risultare minore del 4% per tutte le categorie tranne per i massi da porre nelle mantellate per i quali è richiesto un valore medio minore del 2 %; le pietre campione o campioni rappresentativi di esse devono avere volume compreso tra 50 e 150 ml.

I risultati di questa prova vanno comunque giudicati unitamente a quelli di seguito indicati per la verifica della resistenza all'alterabilità.

#### 6. Resistenza chimica

L'alterazione fisica dei massi con effetti di disgregazione superficiale può essere provocata dall'imbibizione ed essiccamento, da diversa espansione di minerali componenti la roccia, dalla cristallizzazione di sali.

Prove di verifica della resistenza all'alterabilità nel tempo saranno eseguite scegliendo uno dei seguenti metodi in funzione della natura petrografica degli scogli:

- Resistenza Magnesio-Solfato. Può essere effettuata in conformità alla norma ASTM C88. Il valore dell'indice MSS deve essere inferiore al 10 %.
- Assorbimento del Blu-Metilene MBA (g/100g). Il valore di assorbimento del Blu-Metilene deve essere minore di 0,7 (g/100g). Questo test permette di individuare minerali argillosi
- Prove di imbibizione-essiccamento da effettuare secondo il metodo di Lienhart-Stransky [Lienhart e Stransky 1984].

#### 7. Gelività

È richiesta l'esecuzione di prova di gelo-disgelo da eseguire secondo il R.D. 16 Novembre 1939 Art. n° 8, oppure secondo la norma NEN 5184. Il valore della perdita in peso non deve superare il 5%.

#### 8. Resistenza alla compressione

La resistenza meccanica alla compressione non dovrà risultare inferiore a 500 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 9. Resistenza all'usura

Dovrà essere verificata in accordo con la norma ASTM 131-76 accettando una perdita in peso inferiore o uguale al 30%, oppure secondo altra norma approvata dalla Direzione Lavori.

Il giudizio di idoneità della cava da parte della Direzione Lavori dovrà tener conto dell'insieme dei risultati delle prove di qualifica potendo accettare che i risultati di una singola prova non rientrino nei limiti di accettabilità.

#### C. Prove in corso d'opera

La verifica dei fusi granulometrici, della distribuzione delle masse, della forma e dell'integrità dei blocchi dovrà essere effettuata in cava o all'arrivo in cantiere, mentre la verifica della densità dovrà essere effettuata presso un laboratorio autorizzato.

Le prove ed i prelievi dovranno essere effettuati in contraddittorio con la Direzione Lavori secondo le cadenze medie indicate nella tabella 1a.

I risultati di dette prove dovranno essere archiviati dal Concessionario il quale è tenuto ad aggiornare tempestivamente le tabelle riepilogative dei risultati di ciascuna prova ed i diagrammi con i fusi granulometrici per ciascuna classe di materiali lapidei.

La Direzione Lavori potrà richiedere un'intensificazione delle prove, qualora i valori misurati si discostassero da quelli prescritti, fintanto che le modifiche al metodo di coltivazione delle cave o alla selezione e carica dei materiali non dimostrino che le caratteristiche dei materiali rientrino nei requisiti di capitolato.

OPERE IN SCOGLIERA  
CARATTERISTICHE E PROVE PER:

PIETrame da 0 ÷ 500 KG (P1)  
MASSI da 300 ÷ 1000 KG (M1)  
MASSI da 2000 ÷ 5000 KG (M2)

Caratteristiche	Prove					Note
	Norme o metodo di prova	In fase di qualifica	In corso d'opera	Categorie scegli da sottoporre a prove		
		n° di prove	Frequenza media	P1	M1/M2	
Distribuzione della massa		1 prova	vedi tabelle precedenti	x	x	
Valore medio della massa		1 prova	vedi tabelle precedenti		x	(1)
Rapporto lunghezza spess.		2 prove per categoria	vedi tabelle precedenti		x	
Integrità dei blocchi	Prova di caduta	3 prove per categoria			x	(4)
Densità	ASTM C128	10 prove/cava		x	x	(2)
Assorbimento d'acqua	NEN 5187 o ASTM C127	10 prove/cava		x	x	(2)
Resistenza chimica	ASTM C88; oppure: prova del Blu-Metilene; oppure: prova di imbibizione ed essiccamento	6 prove/cava		x	x	(2) (3)

Tabella 0-8: Tabella 1a

Caratteristiche	Prove					Note
	Norme o metodo di prova	In fase di qualifica	In corso d'opera	Categorie scegli da sottoporre a prove		
		n° di prove	Frequenza media	P1	M1/M2	
Gelività	R.D.n°2232 /1939 o NEN 5184	3 prove/ cava		X	X	
Resistenza alla compressione	prova di compressione uniassiale	6 prove/ cava			X	(2)

Tabella 0-9: Tabella 1b

NOTE:



1. In fase di qualifica si procederà alla sola verifica della capacità delle cave di produrre i materiali delle pezzature maggiori secondo le richieste del programma lavori.
2. La Direzione Lavori può richiedere anche eventuali prove in corso d'opera per verificare il mantenimento delle caratteristiche fisiche dei materiali nell'ambito della stessa cava (in caso di cambiamenti del fronte della cava).
3. La Direzione Lavori sceglierà il tipo di prova da effettuare in relazione alle caratteristiche dei materiali di ciascuna cava proposta dall'Impresa.
4. Qualora durante l'esercizio si osservino rotture di massi nella fase di posa la Direzione Lavori avrà la facoltà di richiedere ulteriori prove di integrità dei blocchi.

### Art 97: Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave

Fermo restando quanto prescrivono gli altri articoli di questo Capitolato circa la provenienza dei materiali, 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; e l'impresa dovrà garantire che le cave regolarmente autorizzate di cui intende servirsi siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

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.

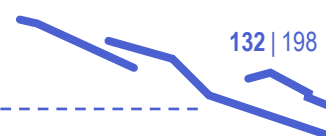
L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare 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 98: Materiali per consolidamento dei terreni di imposta (soil improvements)

Secondo quanto indicato nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica PFTE, le unità stratigrafiche superficiali (unità LA ed LS) dovranno essere soggette ad intervento di consolidamento per garantire la stabilità dell'opera nei vari scenari. Il metodo previsto è la realizzazione di Colonne in Ghiaia ("Stone Columns") con metodo "Wet Top-Feed Blanket Method" descritto negli elaborati di progetto. Come descritto nell'articolo 112 il metodo potrà essere rivisto secondo le condizioni ivi esposte e sicuramente dovrà essere dettagliato sulla base delle risponderenze ottenuti nei Campi Prova preliminari.

Le disposizioni qui indicate si riferiscono al metodo previsto da PFTE; qualora il metodo venga rivisto durante le successive fasi di progettazione, l'Appaltatore dovrà presentare alla valutazione ed approvazione della Direzione



Lavori (DL) e del Committente eventuali modifiche alle disposizioni presentate di seguito in relazione alla tipologia di materiale.

Il materiale dovrà essere composto da misto granulare ghiaioso avente le seguenti caratteristiche:

- Materiale frantumato da roccia resistente e durevole, senza segni di alterazione, libero da impurità, sostanza organica o qualsiasi altra sostanza deleteria;
- Il peso specifico dei grani, Gs, dovrà essere uguale o superiore a 2.6, secondo standard ASTM C127 o equivalente;
- I valori da Prova Los Angeles dovranno essere limitati a valori minori o uguali a 40 per 500 rivoluzioni, secondo standard ASTM C131 o equivalente;
- I valori di prova per Solidità degli aggregati con solfato di Sodio e Magnesio dovranno essere non superiori a 15%, secondo standard ASTM C88 o equivalente;
- Il fuso granulometrico dovrà essere compreso tra 10-80 mm, coefficiente di uniformità <3, con percentuale di fine (passante al vaglio 0.074 mm) inferiore al 5%. Il fuso dovrà essere definito garantendo la compatibilità granulometrica con i terreni trattati, secondo i criteri canonici dei filtri (si veda CIRIA C683-2007, par 5.4.3.6)
- Fusi granulometrici alternativi possono essere proposti e testati nei Campi Prova purché forniscano risultati equivalenti o migliori delle ipotesi progettuali in termini di diametro reso, resistenza e permeabilità equivalenti del terreno trattato. Per fusi granulometrici alternativi, si potrà far riferimento a riferimenti bibliografici o alle linee guida "Design and construction of stone column V1", US Federal Highway Administration FHWA/RD-83/026, 1983, Chapter V.
- La resistenza al taglio drenata dovrà essere caratterizzata da valori di angolo d'attrito uguali o maggiori a 42°, secondo prove al taglio diretto o triassiali. Tale requisito potrà essere modificato nelle fasi di progettazione successiva, a condizione che sia un input di progetto e che garantisca la stabilità dell'opera sotto tutte le combinazioni di carico.

Le prove di accettazione su tutti i parametri suddetti dovranno essere svolte su campioni rappresentativi prelevati in cantiere con frequenza di 1 ogni 1,000 m<sup>3</sup>; la frequenza potrà essere modificata in accordo con la Direzione Lavori. In aggiunta alle prove sopra indicate, che rappresentano dei requisiti, si procederà anche alla determinazione della Densità Relativa del materiale in condizioni sciolte e a diversi gradi di compattazione (rappresentativi dei gradi di addensamento previsti nell'intervento).

Sarà discrezione della Direzione Lavori permettere l'esecuzione di prove di accettazione in cava su tutti i parametri suddetti con frequenza da definire, ripetendo poi in cantiere la sola prova di accettazione del fuso granulometrico con la frequenza minima iniziale di 1 campione ogni 1,000 m<sup>3</sup>.

## Art 99: Segnalamenti marittimi

La nuova configurazione della diga foranea impone una revisione del sistema di segnalamento marittimo attualmente presente, funzionale a garantire la sicurezza della navigazione. Tale revisione richiede la messa in opera di nuovi segnalamenti e la rimozione o modifica di alcuni segnalamenti attualmente in funzione.

L'ubicazione, la tipologia e le caratteristiche luminose dei nuovi segnalamenti indicate negli elaborati progettuali sono da intendersi come preliminari. Nell'ambito del Progetto Definitivo, l'Appaltatore dovrà adeguare il progetto

alle prescrizioni fornite dalle competenti Autorità Marittime, prevedendo tutti gli ausili alla navigazione (fari, fanali, mede, boe, ...) richiesti per la sicurezza del traffico navale.

L'eventuale rimozione e smaltimento di segnalamenti marittimi esistenti, in accordo alle suddette prescrizioni, saranno onere dell'Appaltatore.

I segnalamenti dovranno essere dotati di tutte le componenti elettriche e meccaniche necessarie a garantirne il regolare funzionamento.

Tutte le parti metalliche dovranno essere opportunamente sabbiare, zincate e verniciate. I trattamenti e le colorazioni previste dovranno essere idonei al clima marino e atti a prevenire fenomeni corrosivi.

## TITOLO II: MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

### Art 100: Livello di riferimento delle opere

Le quote indicate nel presente Capitolato e negli elaborati progettuali si intendono riferite al livello medio mare. Per determinare praticamente il livello medio marino, ogni volta che occorra, l'Impresa dovrà riferirsi ad appositi caposaldi presenti nel Porto di Genova. All'atto della consegna dei lavori, la Direzione Lavori indicherà all'Impresa i locali capisaldi da prendere come riferimento per le opere da eseguire.

### Art 101: Tracciamento delle opere e segnalazioni

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il tracciamento di tutte le opere. Per le verifiche del tracciamento, come per ogni altro rilievo o scandaglio che la Direzione Lavori giudicasse utile per l'interesse del lavoro, l'Appaltatore sarà tenuto a somministrare ad ogni richiesta ed a tutte sue spese, il materiale necessario per l'esecuzione, come gli strumenti geodetici, misure metriche, sagole, scandagli, segnali fissi e galleggianti notturni e diurni, a fornire le imbarcazioni ed il personale di ogni categoria idoneo per l'esecuzione di simili operazioni.

L'Appaltatore dovrà inoltre attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensioni, numero e qualità dei segnali, saranno indicate dalla Direzione Lavori.

Nelle operazioni di tracciamento per quello che riguarda la parte altimetrica/batimetrica si assumerà quale livello zero il livello medio del mare come definito nel presente Capitolato.

L'Appaltatore 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 dei Lavori.

Tutte le volte che per mareggiate o per altra causa i segnali messi in sito venissero rimossi, l'Appaltatore ha l'obbligo di ripristinarli immediatamente a proprie cure e spese.

L'Appaltatore è l'unico responsabile della conservazione e manutenzione dei segnali nella loro giusta posizione e delle conseguenze che possono derivare da ogni loro spostamento che avvenga per qualsiasi causa, anche di forza maggiore.

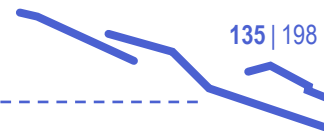
In particolare l'Appaltatore sarà completamente responsabile della eventuale caduta a mare dei materiali senza poter invocare a suo scarico la circostanza di un eventuale spostamento dei segnali, od altra causa.

### Art 102: Rilievo topo-batimetrico di prima e di seconda pianta

L'Appaltatore dovrà provvedere alla esecuzione dei rilievi topografici e batimetrici di dettaglio delle aree interessate dai lavori almeno alla consegna (rilievo di prima pianta) ed al termine (rilievo di seconda pianta) dei lavori

Il rilievo topo-batimetrico per la verifica dei lavori eseguiti è disposto, anche per l'accertamento in corso d'opera, e quindi verificato dalla Direzione Lavori.

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 1:500 con indicazione in apposite monografie dei capisaldi utilizzati con l'identificazione dei profili e l'indicazione delle profondità ai nodi;
- sezioni rilevate in scala 1:100;
- 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 103: Ricognizione di ordigni bellici

Le attività di ricerca di ordigni esplosivi, da effettuare con idonei mezzi e operatori abilitati nella categoria ex A.F.A. - 360303 "Ricognizioni di fondali marini per l'individuazione di ordigni bellici esplosivi nei porti, nelle zone costiere e d'altura e loro segnalazione alle autorità competenti con l'esclusione di qualsiasi intervento sugli stessi", sono da intendersi come propedeutiche all'operazione di "bonifica bellica". Tali attività di ricerca dovranno essere effettuate, durante la fase di Progetto Definitivo, nell'intera area di realizzazione della nuova Diga Foranea e dei dragaggi a Sampierdarena, inclusa l'area di cantierizzazione individuata a Genova-Prà qualora ne fosse confermato l'impiego ai fini della costruzione dell'opera, sotto l'esatta osservanza di tutte le condizioni e norme contenute nella Direttiva Tecnica GEN-BSS 01 edizione 2020 "Bonifica Bellica Sistemica Subacquea". L'Appaltatore dovrà sottoporre preventivamente all'Autorità Militare e all'Autorità Marittima un piano dettagliato delle aree interessate dalla ricerca di ordigni bellici.

Le attività di bonifica preventiva e sistematica dovrà essere eseguita sulla base di un parere vincolante dell'Autorità Militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati.

Eventuali trovanti individuati nell'ambito delle suddette attività di ricerca che possano costituire indice di presenza di ordigni esplosivi dovranno essere opportunamente segnalati e comunicati alla Capitaneria di Porto del Porto di Genova per l'attivazione della procedura di "bonifica bellica" a cura del nucleo SDAI della Marina Militare.

Per l'esecuzione delle attività di ricerca di eventuali ordigni esplosivi l'Appaltatore dovrà disporre della necessaria idonea attrezzatura ed in particolare d'apparecchi elettronici per l'individuazione di masse metalliche con sensibilità adeguata agli spessori di terreno da indagare.

Le suddette attività di ricerca di ordigni esplosivi dovranno essere condotti sotto l'esatta osservanza di tutte le condizioni e norme di seguito esposte:

- segnalare alla competente Autorità Militare, nella cui giurisdizione ricade l'area interessata dalla ricerca, tutti i dati concernenti l'effettuazione della ricerca stessa;
- l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le prescrizioni e disposizioni che l'Autorità Marittima riterrà opportuno impartire circa l'esecuzione delle attività di ricerca di ordigni esplosivi;
- l'Appaltatore assume ogni e qualsiasi responsabilità, sia civile che penale, tanto nei riguardi del proprio personale quanto verso terzi, per danni di qualsiasi natura comunque e dovunque derivanti dai lavori di ricerca di ordigni esplosivi oggetto del contratto e solleva perciò la Direzione Lavori nella maniera più completa dalle suddette responsabilità, anche nel caso che detti danni si fossero manifestati agendo nel completo rispetto della buona regola dell'arte e delle prescrizioni antinfortunistiche vigenti;
- al termine dei lavori di ricerca, anche nel caso in cui non dovessero essere rinvenuti ordigni esplosivi, dovrà essere rilasciata una dichiarazione di garanzia in bollo relativa alla zona verificata con la quale l'Appaltatore si assumerà ogni responsabilità civile tanto nei confronti del personale e delle cose, per i danni di qualsiasi natura derivanti dall'eventuale presenza nel terreno di ordigni esplosivi, limitatamente alla sola area ispezionata e per la profondità stabilita, manlevando nel modo più completo, comunque e in ogni caso da qualunque responsabilità la D.L..

I trovanti in materiale metallico, di qualsiasi tipo e dimensione, che saranno stati rinvenuti nel corso dei lavori di ricognizione di ordigni bellici, dovranno essere successivamente rimossi e avviati a scarica.

Gli oneri connessi allo svolgimento delle attività di ricognizione per le aree interessate dalla nuova diga e dall'area di cantiere di Genova-Prà sono compensati nel Computo Metrico Estimativo, mentre gli oneri di ricerca degli ordigni bellici nelle aree dei dragaggi nelle Somme a Disposizione; l'eventuale attività di bonifica è da intendersi in capo all'Appaltatore che potrà svolgere direttamente l'attività, se in possesso delle richieste qualifiche ed iscrizioni, o ha facoltà di subappaltare a ditta in possesso dei requisiti di legge; detta eventuale attività di bonifica sarà compensata direttamente dalla stazione appaltante, dietro presentazione di fattura da parte dell'Appaltatore, attingendo per questa operazione dalle Somme a Disposizione.

#### Art 104: Opere provvisionali

Le opere provvisionali 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 provvisionali. 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 105: 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 106: Misura e controllo degli stati di mare durante i lavori

Per assicurare il costante monitoraggio delle aree di cantiere nei confronti delle possibili condizioni di esposizione al moto ondoso, l'Appaltatore è tenuto a prendere visione i bollettini di allerta meteo emessi dagli organi nazionali e regionali della Protezione Civile.

### Art 107: Disposizioni ambientali

L'Impresa per lo svolgimento dei lavori, per ogni attività di cantiere e per le operazioni di ripristino dei luoghi dovrà attenersi, ove applicabile, alle disposizioni contenute nell'Allegato 1 "Disposizioni Speciali per Imprese".

L'impresa per lo svolgimento dei lavori dovrà altresì attenersi alle seguenti linee di indirizzo, nonché alle normative o linee guida nazionali o locali vigenti:

#### 1) Molo Antico Duca di Galliera.

Per il tratto da demolire deve essere finalizzata la "Procedura di Verifica di Interesse Culturale", ex Art. 12, comma 1 e comma 4 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i.; resta inteso che l'Appaltatore dovrà uniformarsi alle indicazioni della Soprintendenza nella produzione degli elaborati necessari sia all'avvio e sviluppo della suddetta "Procedura" ex Art 12 del D.Lgs 42/04 che all'ottenimento della autorizzazione ex Art. 21 D.Lgs 42/04, ovvero a quanto richiesto dalla Soprintendenza nella nota del 10 giugno 2021, dal Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il PNRR nel parere n. 461 del 18 marzo 2022 (prot. N. 35536/MITE del 21 marzo 2022) e dal parere della Commissione tecnica VIA, n. 233 del 28 marzo 2022 (prot. n. 44188/MITE del 6 aprile 2022).

#### 2) Relitti "storici" ritrovati e altri ritrovamenti archeologici

Dovrà essere finalizzata la procedura di Verifica Preventiva dell'interesse archeologico, come disciplinata dall'art. 25, comma 8 del D. Lgs. 50/2016, in ottemperanza a quanto richiesto dalla Soprintendenza nella nota del 10 giugno 2021, dal Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il PNRR nel parere n. 461 del 18 marzo 2022 (prot. N. 35536/MITE del 21 marzo 2022) e dal parere della Commissione tecnica VIA, n. 233 del 28 marzo 2022 (prot. n. 44188/MITE del 6 aprile 2022).

#### 3) Immersione in mare di materiale inerte e manufatti

Per l'immersione in mare di materiale inerte e manufatti, l'Appaltatore dovrà ottenere la Autorizzazione ex Art.109, comma 1, lettera b) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

#### 4) Aspetti Paesaggistici

L'Appaltatore dovrà a seguito del progetto degli interventi, ottenere la Autorizzazione della Soprintendenza (ex Art. 146-147 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i.).

## Art 108: Salpamenti e ricollocamenti in opera

I salpamenti fuori acqua e subacquei potranno interessare indifferentemente scogli naturali (o massi artificiali in conglomerato cementizio se eventualmente presenti), anche insabbiati e dovranno essere eseguiti con l'ausilio degli idonei mezzi e del palombaro nel caso subacquei. 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 indicazioni di progetto, 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 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.

Tutti i massi naturali ed artificiali dei tratti di diga esistente da demolire dovranno essere salpati per la porzione indicata negli elaborati di progetto e riutilizzati per la costruzione della nuova diga e delle altre opere accessorie previste secondo le sagome e le caratteristiche corrispondenti alle indicazioni progettuali esplicitate negli elaborati che costituiscono parte integrante del contratto di appalto.

Nell'esecuzione dei suddetti salpamenti l'Appaltatore dovrà adottare tutte le precauzioni e gli accorgimenti necessari per garantire la stabilità e l'integrità della restante porzione della diga esistente. Qualsiasi danno all'opera suddetta dovrà essere riparato dall'Appaltatore a sue cure e spese.

Nel dettaglio, le parti di opera esistente costituite da pietrame o da massi naturali che formano gli scanni di imbasamento e le mantellate di protezione, che in base alle informazioni disponibili comprendono elementi di peso fino a 7-8 tonnellate, possono a livello di previsione essere salpati mediante attrezzature tradizionali (gru ed escavatori) su pontone che consentono di provvedere alla presa, sollevamento e caricamento sul pontone stesso. Un'attenzione particolare deve essere invece rivolta ai massi artificiali in calcestruzzo che sono stati posizionati sul lato mare dell'opera a parete verticale a seguito dei danni indotti dalla mareggiata del 1955. Questi elementi sono caratterizzati da dimensioni importanti e, in base alle informazioni disponibili, il peso medio dei massi artificiali da riutilizzare può considerarsi pari a circa 60 t, con i blocchi di dimensioni superiori che possono raggiungere pesi dell'ordine di 70 t. Tali elementi possono essere rimossi utilizzando delle apposite pinze in grado di afferrare il singolo elemento da caricare su pontone di adeguata portata.

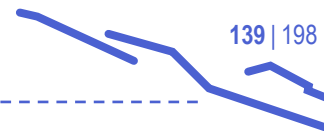
Resta comunque facoltà dell'Appaltatore utilizzare attrezzature di sua scelta, purché siano rispettati i criteri di sicurezza durante le operazioni, il recupero dei materiali salpati integri, e il non danneggiamento delle altre strutture esistenti che è previsto restino in opera.

## Art 109: Opere a scogliera

Le varie parti delle opere a gettata devono corrispondere sia per categoria, che per quantità alle indicazioni progettuali esplicitate negli elaborati che costituiscono parte integrante del contratto di appalto.

La costruzione dell'opera a gettata dovrà essere eseguita a tutta sagoma, salvo i massi costituenti il coronamento dell'opera, che dovrà essere rapidamente completato secondo la sagoma di progetto, ponendo ogni cura per realizzare una perfetta continuità tra le varie tratte.

La mantellata in prima fase può essere eseguita secondo una sagoma diversa da quella definitiva, purché venga raggiunta una quota di sommità tale da evitare danni in conseguenza di mareggiate nel corso dei lavori.



Dopo l'ultimazione dell'opera a scogliera la Direzione dei lavori ne eseguirà il rilievo e, in base a tale lavoro di ricognizione, disporrà quello che ancora l'Impresa dovrà fare affinché il lavoro pervenga a regolare compimento e quindi, in particolare, disporrà i necessari lavori di salpamento o di rifiorimento, a seconda che la scogliera risulti in qualche modo eccedente, o deficiente, rispetto alla sagoma assegnata.

Si ammette che la sagoma esecutiva dell'opera a scogliera, rispetto a quella di progetto, possa discostarsi al massimo di 0.30 cm in più o in meno.

In caso di forza maggiore verranno riconosciuti e compensati soltanto i danni subiti dalla scogliera eseguita in tutti i suoi strati e rilevata dalla direzione Lavori, nonché i danni verificatisi nelle tratte in corso di esecuzione di lunghezza non superiore a 20 (venti) metri.

I danni eventualmente subiti dalla sagoma incompleta, ma non condotta secondo le modalità descritte nel presente Capitolato, rimangono a carico dell'Impresa.

### *Art 109 – sub 1: Nucleo in tout-venant*

Il nucleo di tout-venant delle opere a scogliera sarà eseguito via mare avendo cura di realizzare la sagoma di progetto nonché le relative scarpate. Man mano che si procederà alla costruzione del nucleo, si procederà anche alla formazione degli strati più esterni, la cui posa in opera verrà effettuata a mezzo di gru operanti dal nucleo o da pontone.

### *Art 109 – sub 2: Strato filtro*

Lo strato filtro sarà posato, via mare, come protezione della scarpata del nucleo di tout-venant con uno spessore minimo corrispondente allo spessore di due strati di massi e con una pendenza della scarpata esterna conforme agli elaborati di progetto. L'Appaltatore potrà disporre provvisoriamente (a sua cura e spese) sopra la superficie del nucleo uno strato di materiale lapideo per rendere possibile il transito dei veicoli, dovrà però rimuovere detto materiale quando verrà meno lo scopo per cui è stato applicato.

### *Art 109 – sub 3: Mantellate in massi naturali/artificiali*

Le mantellate di massi naturali saranno eseguite via mare avendo cura di realizzare lo spessore e la sagoma di progetto, nonché le pendenze delle relative scarpate.

Nella formazione delle mantellate di protezione esterne l'Appaltatore deve posizionare con cura i massi in modo da garantire un idoneo grado di incastro tra i massi stessi ed un'adeguata porosità della scogliera che dovrà risultare non inferiore a 30% per le scogliere in massi naturali.

### *Art 109 – sub 4: Numerazione e taratura dei mezzi di trasporto*

I cassoni, carrelli, vagoni, autocarri ed ogni altro genere di veicolo per il trasporto dei massi via terra, saranno distinti da un numero di ordine al quale corrisponderà la tara a vuoto accertata da regolare pesatura che dovrà essere riportata in apposito verbale.

Analogamente, i pontoni e gli altri mezzi adibiti al trasporto dei massi via mare devono essere contrassegnati con una matricola d'identificazione e stazzati col seguente sistema: per la taratura del mezzo, in bacino perfettamente calmo si segna a poppa, a prua e nelle fiancate, la linea di immersione a vuoto; si esegue poi un primo carico parziale e si segna la nuova linea di immersione; quindi si esegue un secondo carico dello stesso peso del primo e si segna la nuova linea di immersione, e così di seguito, fino a carico completo, avendo cura di distribuire regolarmente il materiale nello scafo allo scopo di evitare sbandamenti longitudinali o trasversali.

A bordo dei galleggianti non devono trovarsi, durante le operazioni di stazzatura, altri oggetti ed attrezzi oltre a quelli di dotazione fissa, che devono essere elencati nel verbale di stazzatura; così pure, durante il rilevamento della immersione dei galleggianti, sia all'atto della stazzatura, sia all'atto dei controlli del carico, il mezzo non deve essere gravato di carichi accidentali.

La Direzione dei Lavori potrà sempre richiedere controlli della taratura e stazzatura iniziale, ed in ogni caso detti controlli dovranno farsi ad intervalli fissi di mesi sei ed inoltre ogni volta che i veicoli venissero comunque riparati o trasformati. Sia la taratura iniziale che le successive di controllo verranno fatte a spese dell' Appaltatore ed in contraddittorio con la Direzione dei Lavori redigendosi, per ogni operazione, regolare verbale.

### *Art 109 – sub 5: Pesatura dei massi e registrazione*

Ogni mezzo di trasporto dovrà contenere, per ciascun viaggio, massi di un'unica categoria.

L'operazione di pesatura verrà effettuata in contraddittorio tra i rappresentanti della Direzione Lavori e dell'Appaltatore; le parti firmeranno le bollette madre ed un numero di figlie secondo quanto disposto dalla Direzione Lavori.

Per le operazioni di pesatura l'Appaltatore disporrà di uno o più bilici secondo le disposizioni della Direzione Lavori rimanendo a tutto suo carico ogni spesa ed onere relativo alle operazioni di pesatura ivi compreso l'impianto dei bilici ed il relativo controllo iniziale, quelli periodici da parte del competente Ufficio metrico di pesi e misure, le eventuali riparazioni dei bilici.

L'Appaltatore 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 la madre resterà al personale dell'Amministrazione che effettua la pesatura e le figlie in genere verranno consegnate al rappresentante dell'Appaltatore, al conducente del mezzo ed al personale dell'Amministrazione che sorveglierà il versamento del materiale in opera.

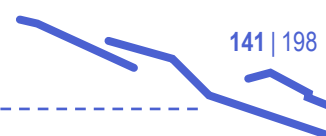
Il materiale comunque perduto lungo il trasporto non potrà essere contabilizzato.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di rimandare al bilico uno o più massi od addirittura tutto il carico per sottoporlo a nuove verifiche di peso ogni volta che sorga il dubbio che il peso dichiarato nelle bollette d'accompagnamento sia errato o che nel carico vi siano massi aventi un peso minore di quello prescritto od infine quando risulti o si possa presumere una qualunque altra irregolarità. L'Appaltatore non dovrà chiedere alcuno speciale compenso od indennità per il tempo necessario alle operazioni di taratura, pesatura dei materiali o per controlli su dette operazioni.

### *Art 109 – sub 6: Prove e controlli incorso d'opera*

La rispondenza dei materiali di cava ai requisiti specificati verrà verificata con controlli periodici da effettuarsi in cava od a piè d'opera. La frequenza e le modalità dei controlli verranno stabilite dalla Direzione Lavori in base al tipo di materiale ed ai quantitativi da approvvigionare nelle varie fasi di costruzione tenendo conto delle indicazioni degli articoli 94 e 96.

Il controllo verrà effettuato su un campione di materiali che possa essere considerato rappresentativo delle caratteristiche della categoria in esame ed avente quindi peso complessivo proporzionato al peso degli elementi di dimensioni maggiori presenti nella categoria stessa.



I controlli dovranno accertare che tutte le categorie previste soddisfino a giudizio insindacabile della Direzione Lavori i seguenti requisiti generali:

- l'assenza di elementi aventi peso singolo inferiore ai limiti minimi fissati
- il buon assortimento delle diverse pezzature nell'ambito di ogni categoria
- la presenza di quantitativi adeguati di elementi aventi peso singolo prossimo al limite superiore di ciascuna categoria.

In particolare si dovrà controllare:

- per le categorie di massi: che almeno il 50% in peso del campione sia costituito da elementi aventi peso singolo uguale o superiore al peso medio della categoria.

In qualsiasi momento potranno essere effettuati i rilievi delle scogliere eseguite per constatare e riparare ogni eventuale deficienza o degradazione senza che per l'esecuzione di tali rilievi o riparazioni l'Appaltatore possa pretendere compensi di sorta; potrà altresì, senza dar diritto a speciali compensi, essere ordinata l'ispezione da parte di un sommozzatore di fiducia dell'Amministrazione, essendo in tal caso obbligato l'Appaltatore a fornire tutto ciò che possa occorrere per effettuare detta ispezione subacquea.

I massi il cui versamento o collocamento fosse male eseguito contrariamente alle disposizioni della Direzione, o che fossero caduti fuori dalla zona dei lavori, non verranno contabilizzati, fermo restando l'obbligo all'Appaltatore di rimuoverli a sue spese trasportandoli in luogo ove non possano produrre ingombri od inconvenienti, ovvero a salparli, se caduti in mare, e collocarli dove verrà indicato dalla Direzione dei Lavori.

## Art 110: Rilievi in corso d'opera per le opere in scogliera

La rispondenza dell'opera ai disegni di progetto verrà controllata mediante il rilievo di profili relativi alle diverse fasi di esecuzione ed ai diversi strati costituenti le opere in scogliera. Altri tipi di controlli (foto, etc.) potranno essere richiesti dalla Direzione Lavori. Il profilo non potrà essere ricoperto da altro materiale fino a quando non siano stati eseguiti gli accertamenti richiesti dalla Direzione Lavori e ciò non venga autorizzato dalla stessa Direzione Lavori. I profili eseguiti per ciascun strato dovranno essere estesi 5 m oltre il piede del medesimo strato. Al completamento delle opere verrà eseguito a cura dell'Impresa un rilievo completo dell'opera realizzata, in base a cui verranno disegnati i profili in scala adeguata del costruito.

I rilievi in corso d'opera dovranno essere restituiti in sezioni ortogonali all'allineamento dell'asse della diga.

La distanza massima tra i profili è di 10 m. Ciascun profilo dovrà essere esteso almeno 10 m oltre il piede della scogliera.

L'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori la procedura ed i mezzi che intende utilizzare per eseguire i rilievi. Per l'esecuzione dei rilievi batimetrici dovranno essere impiegate tutte le tecniche operative, la strumentazione e gli accorgimenti necessari ad ottenere i profili con la necessaria precisione in relazione alle tolleranze richieste.

Il rilievo delle parti subacquee al di sotto della -1,50 m l.m.m. avverrà con ecoscandaglio o con altri mezzi ritenuti idonei dalla Direzione Lavori.

Per i rilievi con ecoscandaglio dovranno essere utilizzati:

- un sistema automatizzato di posizionamento, composto da una stazione laser ubicata in un punto di coordinate note o da un sistema DGPS, che trasmetta via radio all'imbarcazione i dati planimetrici via via determinati, e da un calcolatore posto sull'imbarcazione stessa, che riceva contemporaneamente dal

laser la posizione planimetrica e dall'ecoscandaglio le misure di profondità, memorizzando una strisciata batimetrica digitale;

- un ecoscandaglio idrografico di precisione (montato su natante) con trasduttore avente una frequenza non inferiore a 150 ÷ 200 KHz e con emissione e ricezione separate;
- un sistema tipo "wave compensator" applicato al computer di bordo, per l'eliminazione dal rilievo di profondità dei disturbi dovuti ad onde per passaggio di altri natanti, vento, ecc.

I rilievi dovranno essere eseguiti in condizioni di mare calmo o quasi calmo.

Gli operatori delle stazioni laser o DGPS e quelli sul natante dovranno essere in contatto radio: il pilota del natante agirà sulla base delle indicazioni fornite dal sistema automatico e visualizzate sul video grafico dal calcolatore posto sul natante.

Per ogni giorno di esecuzione dei rilievi dovrà essere effettuata la taratura dell'ecoscandaglio mediante piastra posta sulla verticale del trasduttore a quote comprese tra i massimi ed i minimi dei valori di profondità da misurare, ubicando il natante in zona non distante da quella dei rilievi ed in ogni caso in condizioni simili di temperatura e salinità dell'acqua.

Una seconda taratura di controllo dovrà essere effettuata con l'inversione di marea.

I rilievi con ecoscandaglio devono essere ripetuti un certo numero di volte in modo da poter disporre di una quantità di dati sufficiente da elaborare con un programma di elaborazione dati ben definito e concordato con la Direzione Lavori, che garantisca la corretta restituzione dei profili.

La quantità di dati ricavati dai rilievi eseguiti con ecoscandaglio dovrà essere sufficiente da poter essere elaborata con un programma di elaborazione dati ben definito e concordato con la Direzione Lavori, in modo tale da garantire la corretta restituzione dei profili.

I rilievi batimetrici dovranno essere restituiti in quote assolute, riferite alla rete topografica utilizzata nell'ambito del lavoro; nella restituzione dei rilievi dovrà essere riportato lo zero della cartografia 1970 UIMA, cioè il livello medio mare del 1942.

Il rilievo della parte emersa e della parte sommersa a collegamento della parte rilevata dovrà essere eseguito adottando le tecniche tradizionali di rilevazione topografica, mediante sistema automatizzato di posizionamento, in modalità NRTK (Network Real Time Kinematic) appoggiandosi alla rete locale via GSM.

L'Impresa dovrà dimostrare che il sistema proposto sia tale da garantire che le deviazioni rispetto alla verticale, nella direzione parallela all'asse della diga, non generino un errore superiore all'1% nella misura della profondità.

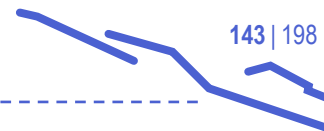
## Art 111: Tolleranze per le lavorazioni riguardanti opere a scogliera

La rispondenza dell'opera ai disegni di progetto verrà controllata mediante il rilievo dei profili relativi alle diverse fasi di esecuzione e ai diversi strati costituenti le opere in scogliera, come descritto nel relativo articolo del presente capitolato.

Ogni inosservanza alle prescrizioni di progetto ed ogni carenza dell'opera, rilevata a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovrà essere rimediata a cura ed a spese dell'Impresa e a completa soddisfazione della Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà verificare la rispondenza dell'opera ai disegni di progetto in termini di scostamento del profilo medio rilevato rispetto al profilo di progetto e, per quanto riguarda le mantellate, anche in termini di scostamento delle singole misure rispetto al profilo di progetto.





A seconda dei diversi strati costituenti la scogliera sono ammesse le seguenti tolleranze tra opera eseguita ed elaborati di progetto:

- tout venant (massi 0-500 kg) costituente il nucleo delle scogliere:
  - sopra la quota -25 m: per il tratto inclinato la tolleranza ammessa è di  $\pm 0.30$  m misurato ortogonalmente al profilo di progetto; per i tratti orizzontali in cresta la tolleranza è di  $-0.10/+0.30$  m misurati verticalmente e la tolleranza orizzontale è pari a  $\pm 0.30$  m.
  - sotto la quota di -25 m l.m.m.: la pendenza media del tratto inclinato del nucleo in tout venant non dovrà essere superiore a 2 su 3 e inferiore a 1 su 2. Per i tratti orizzontali in cresta la tolleranza è di  $-0.10/+0.50$  m misurati verticalmente e la tolleranza orizzontale è pari a  $\pm 0.30$  m.
- Mantellata realizzata in massi da 300-1000 kg:
  - sopra la quota -25 m: la tolleranza ammessa è di  $+0.35/-0.25$  m sia per il tratto orizzontale che per quello inclinato ed è misurata ortogonalmente al singolo tratto. La tolleranza orizzontale è pari a  $\pm 0.30$  m. Il limite inferiore deve essere comunque tale da garantire lo spessore minimo indicato negli elaborati grafici.
  - sotto la quota -25 m l.m.m.: la pendenza media del tratto inclinato non dovrà essere superiore a 2 su 3 e inferiore a 1 su 2. Dovrà in ogni caso essere garantito lo spessore minimo della mantellata indicato negli elaborati grafici.
- Mantellata realizzata in massi da 2000-5000 kg:
  - sopra la quota -25 m: la tolleranza ammessa è di  $\pm 0.55$  sia per il tratto orizzontale che per quello inclinato ed è misurata ortogonalmente al singolo tratto. La tolleranza orizzontale è pari a  $\pm 0.30$  m. Il limite inferiore deve essere comunque tale da garantire lo spessore minimo indicato negli elaborati grafici.
  - sotto la quota -25 m l.m.m.: la pendenza media del tratto inclinato non dovrà essere superiore a 2 su 3 e inferiore a 1 su 2. Dovrà in ogni caso essere garantito lo spessore minimo della mantellata indicato negli elaborati grafici.

Eventuali sporgenze dalla sagoma di progetto saranno accettate ma nessun compenso sarà dovuto all'Appaltatore per il materiale eccedente la sagoma.

Nel caso di quantità di materiale inferiore ai limiti di tolleranza, l'Impresa dovrà provvedere ad aggiungere il materiale.

## Art 112: Consolidamento dei terreni di fondazione

### Art 112 – sub 1: Generalità

L'intervento di consolidamento verrà applicato ai terreni superficiali poco consistenti e di natura limosa, argillosa e sabbiosa, afferenti alle unità LA ed LS. La metodologia prevista da progetto PFTE è la realizzazione di Colonne in Ghiaia ("Stone Columns") con metodo "Wet Top-Feed Blanket Method", secondo le geometrie indicate negli elaborati di progetto.

Sarà responsabilità dell'Appaltatore verificare, adeguare, dettagliare e/o modificare il progetto di consolidamento del PFTE sulla base:

- di analisi eseguite durante la Gara di Appalto e durante il Progetto Definitivo;

- di eventuali ulteriori indagini eseguite dall'Appaltatore;
- alla luce delle risultanze ottenute dalle attività di Campo Prova previste nell'0

Eventuali modifiche al progetto di consolidamento non potranno essere oggetto di aumento negli importi dei lavori, ma tali variazioni dovranno essere già computate nel prezzo finale proposto in gara, fatte salve le modifiche derivanti da fatti o cause imprevisi e/o imprevedibili, per i quali si applica la disciplina di cui all'art. 106 D.Lgs. 50/2016.

Si pone particolare importanza sulla necessità di anticipare quanto prima le attività di Campi Prova per la verifica dei requisiti di progetto e la definizione del necessario dettaglio del trattamento.

Nel caso fossero introdotte delle modifiche di metodologia o geometria dell'intervento, le prescrizioni del presente articolo dovranno essere riviste e proposte alla Direzione Lavori per analisi ed approvazione.

Laddove le prescrizioni incluse nel presente articolo risultassero non chiare o incomplete, si potrà far riferimento alla letteratura di riferimento ed in generale alle linee guida "Design and construction of stone column V1", US Federal Highway Administration FHWA/RD-83/026, 1983, previa discussione ed approvazione della Direzione Lavori.

### *Art 112 – sub 2: Requisiti di Progetto e Criteri di Accettabilità*

L'intervento di consolidamento ha le seguenti finalità, che rappresentano i Requisiti di Progetto:

- Aumentare la permeabilità del terreno trattato, affinché il comportamento di resistenza sia drenato anche sotto carichi d'onda e ciclici o con induzione di sovrappressioni neutre che non generino problemi di stabilità in nessuna condizione di carico;
- Aumentare le caratteristiche di resistenza al taglio drenata, in termini di angolo di attrito e coesione;
- Ridurre la deformabilità del complesso terreno-colonne, con una riduzione conseguente dei cedimenti indotti che avverranno durante la costruzione, senza code di consolidazione primaria, nonché sostanziale riduzione e/o eliminazione del problema di compenetrazione durante la posa.

In virtù del fatto che i risultati del trattamento sono fortemente legati alle modalità esecutive, sarà responsabilità dell'Appaltatore adeguare la progettazione indicata in sede di PFTE alle risponderne dei Campi Prova preliminari. I dati raccolti durante tali fasi dovranno essere attentamente interpretati e correlati con analisi numeriche, per verificare che le metodologie costruttive e i risultati di campo siano in grado di garantire i Requisiti di Progetto, ovvero la stabilità dell'opera sotto le combinazioni di carico di progetto.

I Criteri di Accettabilità del consolidamento saranno i seguenti:

- La colonna dovrà essere continua e di lunghezza pari o superiore alle indicazioni di progetto;
- Il diametro equivalente della colonna dovrà essere uniforme in profondità ed almeno pari al diametro previsto da progetto;
- Il conseguente "Rapporto di Volume" (denominato anche "Rapporto di Inclusione", o "Rapporto di Sostituzione"), inteso come volume effettivo di colonna diviso per il volume di terreno naturale afferente alla singola colonna, dovrà essere almeno uguale o superiore a quanto previsto da progetto.
- La geometria dell'intervento dovrà rispettare le Tolleranze di Realizzazione.

Nel caso le indicazioni di progetto PFTE vengano confermate nel Progetto Definitivo e dai Campi Prova, i criteri di accettabilità saranno i seguenti:

- Lunghezze e diametri secondo quanto indicato negli elaborati di progetto: lunghezza variabile a seconda degli scenari stratigrafici, diametro di colonna minimo pari a 1.1 m;
- “Rapporto di Volume” minimo (denominato anche “Rapporto di Inclusione”, o “Rapporto di Sostituzione”), pari a 24% per i trattamenti in unità LA, pari a 11% per trattamenti in unità LS.

Nel caso il progetto venga adeguato in termini di diametro/maglia, come usuale prassi in lavorazioni di questo tipo, i criteri di accettabilità di riferimento verranno adeguati dall'Appaltatore rimanendo però fissi i Requisiti di Progetto. Si sottolinea come, a parità di lunghezza di intervento, gli stessi Requisiti di Progetto possano essere verificati modificando opportunamente geometria della griglia e diametro dell'intervento.

### *Art 112 – sub 3: Qualifiche e Documentazione Preliminare*

L'intervento di consolidamento dovrà essere eseguito con il supporto di Imprese Specializzate con almeno N. 10 anni di attestata esperienza nell'esecuzione di interventi analoghi a quelli di progetto ed almeno N. 3 progetti eseguiti con tale modalità a mare.

Almeno un mese prima della prevista data di inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà fornire all'approvazione della Direzione Lavori la documentazione secondo la lista seguente, da intendersi minima e non esauriente secondo la discrezione della Direzione Lavori:

- Piano di Lavoro e Relazione Metodologica che includa:
  - o Dettagliata descrizione delle tecniche e dei macchinari previsti;
  - o Descrizione di come i macchinari e le tecniche verranno utilizzate per eseguire le lavorazioni secondo le specifiche e le tavole di progetto, in relazione alla variabilità delle condizioni del sito e geotecniche;
  - o Definizione di eventuali criteri di rifiuto o resistenza;
  - o Descrizione del piano di qualità e proposta dei formati e documentazione da utilizzare per seguire il lavoro in qualità;
  - o Nominativo e riferimenti del responsabile o delegato per l'Appaltatore;
  - o Descrizione dei metodi per minimizzare la dispersione di materiale a mare e la formazione di torbidità;
- Cronogramma dei lavori di consolidamento, in relazione alle altre lavorazioni, correlato di una relazione descrittiva che indichi chiaramente il numero di macchinari e personale previsti, gli orari e turni di lavoro, le produttività obbiettivo e minime;
- Disegni costruttivi con coordinate, posizioni, interassi e profondità dei trattamenti colonnari in relazione alle progressive di progetto, assieme a delle planimetrie con chiara indicazione dei numeri identificativi per ogni colonna;
- Piano dettagliato di sicurezza che permetta la realizzazione delle lavorazioni in piena conformità con la normativa vigente.

I lavori potranno iniziare solo ad avvenuta approvazione da parte della Direzione Lavori.

### *Art 112 – sub 4: Macchinari*

I macchinari e le maestranze dovranno operare su pontone assistito da rimorchiatori o motopontone, in ogni caso con una conformazione che permetta la realizzazione del trattamento colonnare sui fondali di progetto, secondo le tolleranze previste.

Il sistema specifico per la creazione delle colonne sarà montato su gru a fune con braccio opportuno (minimo 40 m) e una capacità di almeno 150-200 ton in relazione alle attrezzature da utilizzare e la produttività da raggiungere. I macchinari specifici per il trattamento dovranno essere operativi ed efficienti.

La componente principale sarà costituita da una sonda vibrante (o vibroinfissore), un vibratore a fondo foro collegato ad un sistema di aste capace di densificare il terreno forzandolo radialmente verso il terreno circostante. Il vibratore dovrà essere di dimensioni e capacità sufficienti per realizzare le colonne secondo i diametri e le lunghezze di progetto, con una potenza almeno di 130 kW.

Il vibratore dovrà contenere un motore capace di azionare una massa eccentrica a 1200-3000 RPM capace di generare non meno di 25 ton di forza centrifuga.

Il sistema nel suo complesso dovrà essere in grado:

- di penetrare il materasso di terreno granulare posto sul fondale, di spessore almeno pari a 2/2.5 m e secondo quanto definito dai Campi Prova;
- di produrre approssimativamente cavità a sezione circolare durante la vibro-sostituzione;
- di approvvigionare a fondo e fusto foro una quantità d'acqua e aria compressa tale da permettere l'avanzamento della sonda vibrante e la creazione di un diametro almeno 0.20 m maggiore della sonda stessa così da permettere la caduta del materiale granulare nel foro ed il suo successivo addensamento con aumento del diametro della colonna stessa;
- di compattare il materiale granulare che refluisce nel foro, forzandolo radialmente contro il materiale in-situ tramite spostamenti verticali alternati e ripetuti combinati con vibrazione;
- di garantire l'acquisizione e registrazione in continuo dei parametri esecutivi: profondità, tempo, assorbimento di energia/amperaggio.

### *Art 112 – sub 5: Modalità esecutiva, Misure e Controlli*

La metodologia esecutiva verrà presentata dall'Appaltatore come indicato nell'articolo 112 sub 3. La fasistica generale di realizzazione sarà la seguente:

- Le sezioni di intervento verranno suddivise per tratti omogenei in termini di geometria e stratigrafia, di lunghezza pari a 100 m;
- Il rilievo di prima pianta con multibeam sarà realizzato e costituirà la base di riferimento per i controlli volumetrici;
- Un materasso di almeno 2/2.5 m del materiale granulare definito all'articolo 98 verrà posto sul fondale su tutta l'area di intervento. La quantità di materiale posto sul fondale dovrà essere registrata in termini di peso e volume corrispondente, specificando il peso di volume considerato e derivante da prove in sito. Si manterrà un registro delle quantità trasportate e poste in opera, con riferimento alle progressive di posa;
- Si procederà con un rilievo multibeam (Rilievo 1) su tratti di lunghezza almeno pari a 100 m. Il rilievo dovrà essere realizzato immediatamente dopo la posa del materiale, mentre il trattamento colonnare dovrà

seguire entro pochi giorni, per evitare erosioni o spostamenti del materiale. Nel caso in cui il trattamento colonnare non venga realizzato entro 1 settimana dal “Rilievo 1”, si verifichino mareggiate o eventi che modifichino la geometria del materasso granulare, il materasso sarà ripristinato ed il rilievo ripetuto. La differenza tra il rilievo di prima pianta e “Rilievo 1” fornirà il volume di materiale effettivamente posto in opera, al netto dei cedimenti conseguenti alla sua posa. Il rapporto tra il volume così determinato e il volume derivante dalle quantità fornirà una stima delle perdite durante la posa, siano esse legate ad erosione o cedimento.

- Si procederà alla realizzazione delle colonne in ghiaia per ciascun tratto omogeneo tratti di lunghezza pari a 100 m.
- Il vibroinfissore verrà affondato sul fondale, dando poi inizio alla registrazione dei parametri di colonna (tempo, profondità, amperaggio). La sonda verrà spinta fino alla profondità di progetto tramite peso proprio e utilizzo di getti d'acqua in pressione, con cicli di penetrazione ed estrazione per la creazione del canale di caduta della ghiaia. Una volta raggiunta la base della colonna, si procederà a ritirare la sonda con step “up-down”, alternando sollevamenti a compattazioni verso il basso per la formazione della colonna (per incrementi medi di 0.5 m e massimi di 1 m), facendo così refluire all'interno della cavità formata il materiale costituente il materasso granulare.
- Contestualmente vi sarà la verifica della variazione dei valori di amperaggio. Il moto alternato verrà ripetuto fino al raggiungimento della resistenza alla penetrazione, misurata tramite amperaggio o metodi equivalenti, indicante il raggiungimento del diametro desiderato. Nel caso in cui le misure di amperaggio, di quantità di materiale o altre misure indichino che il diametro previsto non può essere raggiunto, si procederà a realizzare nelle vicinanze una colonna che compensi almeno il volume mancante.
- Le operazioni dovranno essere eseguite in maniera tale da realizzare colonne omogenee e continue. In prossimità della superficie, si dovranno prevedere accorgimenti per evitare rigonfiamenti/sollevamenti del fondale a seguito di pressioni di acqua/aria troppo elevate.
- Si dovranno utilizzare metodi ed attrezzature che minimizzino la dispersione di terreno a mare con formazione di torbidità eccessive, secondo i limiti di normativa.
- A meno di ostruzioni/ostacoli imprevisti, il vibroinfissore dovrà essere spinto fino alle profondità di progetto. Il rischio di potenziali penetrazioni difficile e presenza di ostacoli esiste. L'Appaltatore dovrà tenere conto di tale evenienza e considerare nella propria offerta e organizzazione adeguate contingenze per coprire tali rischi.
- Nel caso di presenza di ostruzioni/ostacoli imprevisti, la Direzione Lavori dovrà essere informata e si definirà in accordo con la stessa la metodologia da seguire per procedere.
- Una volta completato il trattamento su ciascun tratto omogeneo, si procederà con un ulteriore rilievo multibeam (Rilievo 2). La differenza tra “Rilievo 1” e “Rilievo 2” fornirà il volume di materiale costituente le colonne e quindi il “Rapporto di volume o di sostituzione”, che dovrà essere superiore o uguale alle ipotesi di progetto.
- Il materiale rimanente sul fondale verrà lasciato in opera e costituirà uno strato che aiuterà ad attutire eventuali impatti del materiale di nucleo, limitando le perdite per compenetrazione. Si seguirà quindi con la posa del nucleo, per strati orizzontali sovrapposti.

La valutazione del “Rapporto di volume” come precedentemente indicato non fornisce precisione assoluta, in quanto il terreno trattato è soggetto a fenomeni deformativi quali sollevamenti e spostamenti, che possono alterare la lettura; tuttavia è possibile ottenere una buona stima del rapporto di sostituzione.

Queste informazioni dovranno essere integrate con quelle raccolte con le verifiche in corso di esecuzione delle colonne, prima fra tutte il consumo di energia (amperaggio) alla punta del vibroinfissore a seguito della formazione delle colonne, che permetterà di avere contezza sul diametro reso delle colonne. Le modalità di controllo verranno definite e tarate in dettaglio nelle fasi di Campo Prova, come indicato di seguito.

Il monitoraggio delle successive fasi di costruzione permetterà di avere conferma sull'andamento dei cedimenti nel tempo e quindi sulla permeabilità del terreno trattato: tali controlli dovranno essere preliminarmente verificati nei Campi Prova, in quanto uno degli obiettivi principali del trattamento è l'aumento di permeabilità del materiale migliorato.

In caso di anomalia nei dati di controllo acquisiti durante l'esecuzione, dove ritenuto strettamente necessario e a sua discrezione, la Direzione Lavori potrà richiedere la realizzazione di verifiche più approfondite sul trattamento tramite realizzazione di sondaggi a carotaggio continuo nelle o tra le colonne, esecuzioni di prove SPT e/o CPT e/o altre indagini dirette/indirette per validare i controlli e monitoraggi di routine.

### *Art 112 – sub 6: Tolleranze*

Dati i Requisiti di Progetto e i conseguenti Criteri di Accettabilità, non vi è motivo di mantenere una rigida tolleranza su posizionamento e verticalità.

In termini di posizione, la distanza tra centro teorico ed effettivo della colonna dovrà mantenersi entro il 40% del diametro di progetto.

La lunghezza delle colonne dovrà sempre essere almeno pari alla lunghezza di progetto, a meno di ostruzioni/ostacoli imprevisti, nel tal caso si seguiranno le indicazioni precedentemente fornite.

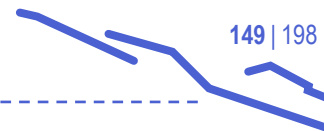
Il diametro medio delle colonne per ogni tratto omogeneo di lunghezza trasversale di 100 m dovrà essere almeno pari alle indicazioni di progetto, ovvero il “Rapporto di Volume o Sostituzione” dovrà essere uguale o superiore ai Criteri di Accettazione. Il diametro effettivo delle singole colonne potrà avere una variazione di +/- 20%. Se il diametro effettivo per 10 colonne successive dovesse risultare inferiore al 20% del diametro di progetto, si interromperà la lavorazione per permettere al progettista di valutare se è necessario, ed in che modo, adattare le procedure costruttive, la dimensione delle colonne o la maglia di intervento.

Nel caso in cui le colonne non dovessero rispettare le tolleranze previste, esse verranno abbandonate e sostituite da nuove colonne, a meno che il progettista non preveda rimedi alternativi che dovranno comunque essere approvati dalla Direzione Lavori.

### *Art 112 – sub 7: Documentazione esecutiva*

L'Appaltatore dovrà istituire e mantenere un monitoraggio continuo e un programma documentale durante l'esecuzione del trattamento, in maniera tale da fornire tutti gli elementi necessari per il controllo ed il monitoraggio. Tra il personale addetto sempre presente in campo, vi dovranno essere dei referenti tecnici qualificati con almeno 3 anni di esperienza nell'osservazione, controllo e monitoraggio di interventi di vibroflottazione.





Il programma documentale dovrà includere come minimo quanto segue, a meno di indicazioni aggiuntive a discrezione della Direzione Lavori:

- Documentazione giornaliera sulle aree di lavoro, con un riassunto delle lavorazioni eseguite durante la giornata, indicazione per ogni macchina e turno di:
  - ore di lavoro, ore totali, downtime, inizio e fine turno;
  - numero, posizione e profondità di ogni colonna eseguita;
  - planimetria schematica con indicazione della posizione delle colonne eseguite per ciascuna macchina in ciascun turno;
- Per ciascuna colonna si dovranno fornire, come minimo ed a meno di richieste aggiuntive, i seguenti dati in forma tabellare:
  - Numero colonna;
  - Data di installazione;
  - Quota del piano campagna iniziale;
  - Inizio e fine delle lavorazioni principali, incluso il tempo di penetrazione iniziale e il tempo per la formazione della colonna;
  - Quota/profondità di sommità e fondo colonna e grafico della profondità di intervento in funzione del tempo;
  - Lunghezza di eventuali tratti non trattati;
  - Assorbimento di energia (amperaggio) del vibroinfissore durante la penetrazione e durante la compattazione della colonna (grafico dell'assorbimento in funzione del tempo)
  - Dettagli di eventuali ostacoli, ritardi o condizioni inusuali;
  - Annotazioni sulla corrispondenza della colonna rispetto agli schemi di progetto e in caso contrario descrizione delle deviazioni rispetto alle attese.

Tale documentazione dovrà essere presentata entro 24 ore dall'esecuzione, a meno di differenti accordi con la Direzione Lavori. Dati cumulativi dovranno essere presentati almeno settimanalmente.

Alla fine dei lavori di trattamento, o se ritenuto necessario dalla Direzione Lavori dopo un certo numero di tratti omogenei, l'Appaltatore dovrà presentare quanto segue:

- Un rapporto che fornisca i dettagli del metodo utilizzato, le produzioni effettive, i "Rapporti di Volume o Sostituzione", nonché tutta la documentazione di controllo e monitoraggio prodotta, organizzata per tratti omogenei;
- Disegni As-Built indicanti posizione, numero e profondità delle colonne, in versione .pdf e .dwg editabile (o formati compatibili ed equivalenti).

-

## Art 113: Campi Prova

### *Art 113 – sub 1: Generalità*

Il metodo costruttivo del consolidamento determina de facto le caratteristiche del materiale migliorato e quindi la rispondenza con le previsioni di progetto. L'esecuzione di Campi Prova dedicati risulta di primaria importanza, tale attività dovrà essere eseguita nelle prime fasi di contratto e parallelamente alla fase di Progettazione Definitiva, per fornire le necessarie conferme sui parametri di progetto. Sarà responsabilità dell'Appaltatore

garantire una pronta programmazione, progettazione ed esecuzione di tali attività propedeutiche, evitando che ritardi in tali fasi creino impatti negativi sul cronoprogramma di progettazione e costruzione. Il cronoprogramma generale dovrà dimostrare di saper gestire efficacemente eventuali criticità temporali tra la realizzazione dei campi prova, la progettazione definitiva e la costruzione.

Le attività di progettazione e costruzione dovranno necessariamente seguire l'impiego del Metodo Osservazionale, data la complessità logistico-geologico e l'importanza dell'opera. Per assurgere a quanto indicato al punto 6.2.5 delle Nuove NTC 2018, il progettista del Progetto Definitivo dovrà operare secondo un iter che preveda almeno le seguenti fasi:

- Pianificazione e progettazione preliminare dei campi prova;
- Modellazione numerica con modello accoppiato, in grado di rappresentare l'interazione spaziale tra gli elementi di consolidamento ed il terreno vergine e quindi il comportamento globale dell'ammasso trattato, e che fornisca una previsione dei risultati dei campi prova, permettendo così di definire in maniera completa il progetto degli stessi;
- Esecuzione dei campi prova con attento monitoraggio dei cedimenti e delle pressioni neutre, e di tutte le grandezze addizionali che si prevede possano essere di rilievo;
- Interpretazione dei dati tramite il modello accoppiato preliminarmente sviluppato, che verrà così tarato in maniera finale ed utilizzato per le analisi previsionali di progetto;
- Progettazione finale del sistema di trattamento, sulla base dell'interpretazione al punto precedente, con una chiara definizione dei limiti di accettabilità delle attività di consolidamento e di eventuali soluzioni alternative qualora questi limiti non fossero raggiunti in talune situazioni. Il sistema di monitoraggio in corso d'opera, le cui caratteristiche minime sono indicate nel presente documento, dovrà essere verificato e adeguato alle risponderenze dei campi prova.

Il progetto dettagliato dei Campi Prova verrà redatto dall'Appaltatore e posto all'approvazione della Direzione Lavori secondo i criteri di seguito indicati.

In generale si dovranno eseguire le seguenti fasi, che vengono descritte in dettaglio nei paragrafi successivi:

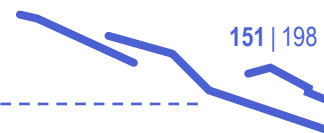
- Campo Prova di Taratura del Metodo;
- Campo Prova 1, su fondale naturale a quota -30 m slm, in corrispondenza dell'unità LS;
- Campo Prova 2, su fondale naturale a quota -45 m slm, in corrispondenza dell'unità LA.

### *Art 113 – sub 2: Campo Prova di Taratura*

Questa attività è propedeutica alle successive ed ha lo scopo di dettagliare la metodologia di intervento per definire con precisione i principali elementi, tra cui:

- Metodologia di intervento: a discrezione dell'Appaltatore, potranno essere testate diverse metodologie di intervento e/o diverse varianti della stessa metodologia;
- Spessore del materasso granulare necessario da porre sul fondale;
- Comportamento del materiale granulare scelto per lo scopo;
- Misure effettive e variabilità del Rapporto di Volume o Sostituzione;
- Definizione della lunghezza e del diametro effettivi raggiungibili e della maglia necessaria;

Il Campo Prova di Taratura dovrà essere posto in una zona con condizioni stratigrafiche analoghe a quelle di progetto, a fondali limitati e preferibilmente in una zona di più facile accessibilità.



La posizione di tale attività, come anche il programma di lavorazioni e controllo, verranno proposti dall'Appaltatore all'approvazione della Direzione Lavori.

L'area dovrà comprendere un gruppo di almeno 100 colonne eseguite con modalità differenti, laddove le prove di controllo saranno estensive e definite in maniera tale da comprendere quanto segue:

- Si dovrà verificare il Rapporto di Volume o Sostituzione in maniera analoga a quanto previsto all'articolo 112 sub 5
- Verranno realizzate prove CPTU all'interno e tra le colonne per verificare la continuità e la densità delle colonne realizzate, nonché l'effetto delle stesse sul terreno naturale. Si dovranno eseguire altresì prove di dissipazione per verificare la permeabilità della colonna e la permeabilità del terreno tra le colonne;
- Si dovranno misurare tutti i parametri di intervento, quali profondità, tempo e assorbimento di energia, definendo soprattutto una solida correlazione tra diametro ottenuto, grado di addensamento della colonna e assorbimento di energia. Tale correlazione dovrà poi essere diffusamente utilizzata nei controlli di routine.

Una volta completato il Campo Prova di Taratura saranno verificati e definiti i parametri esecutivi di progetto, che dovranno essere testati nei Campi Prova 1 e 2, da eseguire simultaneamente ed in parallelo alle fasi di progettazione definitiva.

### *Art 113 – sub 3: Campo Prova 1 su fondale -30 m slm*

Il Campo Prova 1 verrà realizzato ad una quota del fondale pari a -30 m slm, in corrispondenza della stratigrafia dove vi è presenza superficiale dell'unità LS.

Esso potrà essere realizzato lungo l'impronta dell'intervento o al di fuori della stessa, a discrezione dell'Appaltatore. Dovrà avere trasversalmente le stesse dimensioni della sezione di progetto e longitudinalmente essere esteso per una lunghezza almeno pari a 100 m.

Gli obiettivi dell'attività sono i seguenti:

- avere una verifica ulteriore dei risultati ottenuti nel Campo Prova di Taratura;
- verificare, tarare ed eventualmente adattare i sistemi di controllo e monitoraggio previsti in fase d'opera;
- tarare l'organizzazione ottimale delle lavorazioni, verificando le produttività attese;
- confermare in maniera finale le assunzioni di progetto in termini di modulo elastico equivalente e permeabilità del terreno trattato. Nel caso fossero disattese o parzialmente non garantite, si procederà a modificare la geometria dell'intervento;
- con i valori derivanti da questa attività, i parametri di progetto e le analisi di cedimento/stabilità verranno adattate e dettagliate in maniera finale.

Si adotteranno le stesse modalità previste per l'esecuzione e il controllo in corso d'opera, utilizzando diametri e schemi di progetto. Dopo la realizzazione delle colonne, si procederà alla posa dello scanno di fondazione secondo le larghezze trasversali di progetto, ma con uno spessore almeno pari a 20 m, cosicché la quota di sommità sia pari a -10 slm per indurre un consistente carico sul fondale.

In corrispondenza di due sezioni trasversali centrali, a circa 35 e 65 m dall'inizio del Campo Prova, verranno poste in opera due sezioni monitorate analogamente a quanto indicato nell'articolo 124 sub 3 per i controlli in fase d'opera, ovvero con:

- posa di un profilometro orizzontale, per la misura della deformata dell'interfaccia tra terreno e scanno;

- una volta completato lo scanno, si procederà con l'esecuzione di N. 3 sondaggi lungo la sezione trasversale, per verificare le misure del profilometro ed avere indicazione diretta del cedimento indotto dalla posa dello scanno di fondazione;
- lungo le tre verticali verranno inseriti 3 piezometri all'interno del terreno trattato, così da monitorare eventuali sovrappressioni neutre che fossero ancora presenti.

Immediatamente dopo la posa dello scanno, in mezzera di ciascuna delle due sezioni monitorate verrà calata 1 piastra assestimetica (base minima 5 m x 5 m) collegata ad un palo verticale la cui sommità dovrà attestarsi a circa +2 m slm. Tale punto permetterà di monitorare localmente il cedimento verticale nel tempo.

Il cedimento dell'intero tratto verrà monitorato diffusamente anche con una serie di rilievi multibeam eseguiti in sequenza, così da permettere un confronto nel tempo del profilo trasversale di scanno e terreno naturale.

La frequenza delle letture e dei rilievi multibeam dovrà essere la stessa e tentativamente dovrà essere N. 2 letture-rilievi/settimana nelle prime due settimane dalla posa dello scanno, N. 1 lettura-rilievo/settimana fino a quattro settimane, quando ci si attende che eventuali consolidazioni siano terminate.

I valori ottenuti di cedimento assoluto, cedimento nel tempo e pressioni neutre nel tempo dovranno essere progressivamente interpretati, determinando deformabilità e permeabilità del terreno trattato e verificando che i risultati siano conformi ai requisiti di progetto. Qualora si riscontrassero delle permeabilità che mettessero in dubbio le verifiche di stabilità di progetto, si dovranno tempestivamente definire se le cause siano da attribuire alle metodologie costruttive, individuando quindi le misure correttive da applicare, o i necessari eventuali adeguamenti alla geometria dell'intervento.

Una volta terminata l'attività di campo prova, lo scanno verrà riportato alle geometrie di progetto.

In relazione alla posizione, tempistica e progetto del Campo Prova di Taratura, sarà discrezione della Direzione Lavori e del Committente concedere che le attività previste per il Campo Prova 1 vengano accorpate a quelle del Campo Prova di Taratura.

#### *Art 113 – sub 4: Campo Prova 2 su fondali -45 m slm*

Il Campo Prova 2 verrà realizzato ad una quota del fondale pari a -45 m slm, in corrispondenza della stratigrafia caratterizzata dalla presenza superficiale dell'unità LA.

Esso potrà essere realizzato lungo l'impronta dell'intervento o al di fuori della stessa, a discrezione dell'Appaltatore. Dovrà avere trasversalmente le stesse dimensioni della sezione di progetto e longitudinalmente essere esteso per una lunghezza almeno pari a 100 m.

Gli obiettivi dell'attività sono analoghi a quelli del Campo Prova 1, con l'aggiunta che nel Campo Prova 2 si verificheranno gli accorgimenti necessari per raggiungere le maggiori profondità di progetto e quindi le produzioni effettivamente realizzabili.

Le modalità di prova sono esattamente analoghe a quanto previsto per il Campo Prova 1, si rimanda quindi al paragrafo precedente; l'unica differenza si dovrà prevedere nello spessore dello scanno, che sarà di 35 m cosicché la sua sommità sarà a quota -10 m slm.

Una volta terminata l'attività di campo prova, lo scanno verrà riportato alle geometrie di progetto.

## Art 114: Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Stazione Appaltante. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi, e affinché i cavi siano asciutti provvedendo ad installare, se necessario, un sistema di well-point.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere depositate a colmata nelle aree previste in progetto e, per quelle non idonee a tale scopo, portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri o per la formazione dei rilevati provvisori previsti per l'applicazione dei precarichi sui piazzali, esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Stazione Appaltante, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Stazione Appaltante potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Resta fissato che gli scavi in genere terminano alla quota di -1.00 m sul livello medio marino e a detta quota hanno inizio gli scavi subacquei.

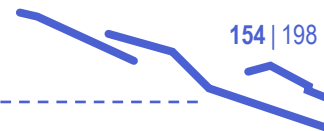
Nell'esecuzione degli scavi, sia fuori acqua che subacquei, vicini a palificate e/o scogliere e/o a banchine e/o a qualsiasi altra struttura e/o opera l'Appaltatore dovrà adottare tutte le precauzioni e gli accorgimenti necessari per garantire la stabilità e l'integrità di suddette strutture. Qualsiasi danno a strutture e/o opere dovrà essere riparato dall'Appaltatore a sue cure e spese.

Per tutti gli scavi in genere, sia fuori acqua che subacquei, l'Impresa ha l'onere, già valutato nei prezzi di elenco, di far eseguire il preventivo sminamento fino alla quota necessaria, esibendo alla Stazione Appaltante il relativo certificato di garanzia prima di porre mano agli scavi stessi.

Tutti gli scavi dovranno essere effettuati secondo le procedure indicate nel progetto, mettendo in atto tutti gli accorgimenti al fine di evitare la risospensione degli eventuali materiali fini nella colonna d'acqua e l'intorbidimento delle acque interne portuali. Per tutta la durata dei lavori di scavo l'Impresa dovrà delimitare gli specchi acquei prospicienti le materie da scavare con panne galleggianti dotate di gonne di adeguata lunghezza da sottoporre all'approvazione della D.L. così da evitare la dispersione dei materiali fini e l'intorbidimento delle acque interne portuali.

## Art 115: Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno; rientrano nella categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti non soltanto, come è



ovvio, quelli necessari per la formazione del corpo stradale e quelli cosiddetti di splanteamento, ma altresì quelli per allargamenti di trincee, tagli di scarpate di rilevati per sostituirvi opere di sostegno, scavi per incassature di opere d'arte eseguiti superiormente al piano campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Se lo scavo dovesse risultare aperto su di un lato e non ne venisse ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso sarà quello terminale.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, ed anche tutti i tagli a sezione larga che pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni potranno, tuttavia, consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, di caricamento e di trasporto.

I materiali di risulta degli scavi di sbancamento, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere depositate a colmata nelle aree previste in progetto e, per quelle non idonee a tale scopo, portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Tutti gli scavi dovranno essere effettuati secondo le procedure indicate nel progetto, mettendo in atto tutti gli accorgimenti al fine di evitare la risospensione degli eventuali materiali fini nella colonna d'acqua e l'intorbidimento delle acque interne portuali. Per tutta la durata dei lavori di scavo l'Impresa dovrà delimitare gli specchi acquei prospicienti le materie da scavare con panne galleggianti dotate di gonne di adeguata lunghezza da sottoporre all'approvazione della D.L. così da evitare la dispersione dei materiali fini e l'intorbidimento delle acque interne portuali.

## Art 116: Scavi a sezione obbligata

Per scavi a sezione obbligata in generale si intendono quelli incassati a sezione ristretta necessari per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo nel debito conto le norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione emanate con il D.M 11 marzo 1988 e le Istruzioni applicative alle norme tecniche per terreni, opere di sostegno e fondazioni emanate con circolare LL.PP. n. 30483 del 24 settembre 1988. Le profondità che si trovano indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni e/o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di dare inizio all'esecuzione delle opere prima che la Stazione Appaltante abbia verificato ed accettato i piani di scavo.

I piani di lavoro dovranno essere generalmente orizzontali.



Eseguite le strutture di contenimento, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro delle medesime per l'esecuzione di pareti a scarpa o a sezione più larga, di personale convenienza dell'Appaltatore, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con materiale adatto, sino al piano del terreno naturale primitivo, ripristinando, altresì, le eventuali maggiori pavimentazioni divelte.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di puntellature e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Stazione Appaltante.

## Art 117: Dragaggi e conferimento del materiale nelle celle dei cassoni

### A. Condizioni generali

L'Impresa esecutrice dovrà predisporre un documento apposito in forma di procedura operativa, definito nel seguito procedura operativa di scavo subacqueo, con funzione programmatica e di descrizione dei criteri operativi della realizzazione dei dragaggi del bacino di Sampierdarena e di Prà (quest'ultimo funzionale alla prefabbricazione dei cassoni) previsti negli elaborati di progetto e conferimento del materiale nelle celle dei cassoni della nuova diga foranea.

### B. Pulizia del fondo

Preliminarmente alle operazioni di scavo verrà effettuata una pulizia superficiale del fondo mediante asportazione di elementi che potrebbero ostacolare le normali attività di scavo subacqueo, quali trovanti, conci o pietrame residui dei danni provocati dalla mareggiata, ecc.

### C. Mezzi d'opera per lo scavo subacqueo

Lo scavo sarà effettuato mediante pontoni autopropulsi con benna a grappo; dovrà essere adottata una benna a grappo ecologico (EcoGrab), al fine di contenere la propagazione di torbidità.

I mezzi proposti per l'esecuzione dello scavo subacqueo devono essere descritti in un'apposita procedura operativa dello scavo subacqueo preparata dall'Impresa ed approvata dalla Direzione Lavori e dovranno essere in numero e caratteristiche tali da soddisfare la tempistica prevista nel progetto.

Dovranno altresì essere definite le condizioni di operatività in ragione dei possibili range di velocità di corrente.

Il sistema di scavo subacqueo utilizzato dovrà essere operativo per profondità dello scavo subacqueo quali quelle desumibili dagli elaborati di progetto.

### D. Area e profondità dello scavo subacqueo

L'area da scavare è indicata negli elaborati di progetto; nessuna operazione di prelievo sarà consentita al di fuori delle aree assegnate.

La D.L. effettuerà i rilievi di seconda pianta entro 15 giorni dal completamento dello scavo.

La profondità effettiva dello scavo subacqueo deve essere stabilita dall'Impresa in modo da garantire le necessarie tolleranze di esecuzione e rilevazione rispetto a quella nominale.

#### E. Metodologie di dragaggio

Lo scavo subacqueo dei materiali dovrà essere condotto in maniera tale da soddisfare le richieste tipiche del lavoro, in particolare:

- stretta conformità a quanto indicato nella procedura operativa di scavo subacqueo
- minimizzazione della torbidità indotta.

Lo scavo sarà effettuato mediante benna con grappo ecologico (tipo "Ecograb") montato su pontone; il materiale di scavo sarà gestito nelle previsioni del DM 173/16 e s.m.i., Articolo 1, comma 2, lettera b), e conferito nelle celle dei cassoni della nuova diga foranea, avendo cura di evitare interferenze e/o danneggiamenti alle biocenosi situate a levante dell'area d'intervento ( sito ZSC IT1332576 "Fondali Boccadasse - Nervi").

Dovrà essere posta un'adeguata attenzione durante le fasi di dragaggio e posa del materiale nei cassoni e dovranno essere disposte delle panne galleggianti a protezione delle biocenosi situate a levante dell'area d'intervento ( sito ZSC IT1332576 "Fondali Boccadasse - Nervi").

Anche per le metodologie di scavo subacqueo, l'Impresa dovrà presentare comunque accurata documentazione (a cui poi attenersi nel corso dei lavori) della procedura operativa che intende seguire.

Nel caso di mancata conformità a quanto sopra, la Direzione Lavori potrà sospendere le lavorazioni incriminate a spese dell'Impresa, fino al ristabilimento delle corrette condizioni di lavoro.

#### F. Tolleranze dello scavo subacqueo

Nell'esecuzione dello scavo subacqueo è ammessa una tolleranza nella profondità raggiunta di 0,30 m in più e di 0,10 m in meno rispetto alla profondità teorica fissata dal progetto.

La tolleranza orizzontale ammessa è -0,10/+0,40 m misurata in direzione dell'asse di simmetria della sezione.

Lo scavo eccedente le tolleranze contabili non verrà pagato. Nel caso si riscontrassero quote di scavo superiori a quelle di progetto corrette della tolleranza sopracitata, la Direzione Lavori dovrà richiedere la ripresa dello scavo fino alla quota di progetto.

#### G. Pendenza delle scarpate

La pendenza delle scarpate dovrà essere quella prevista nel progetto, salvo che le condizioni locali non impongano pendenze inferiori. In tal caso l'Impresa, dovrà darne tempestiva comunicazione alla Direzione Lavori.

#### H. Programma operativo

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori un programma delle lavorazioni che includa i rilievi.

Il programma deve tenere conto dei possibili tempi di fermo o ritardo causati dalle condizioni meteomarine avverse, prevedibili sulla base dei dati locali che l'Impresa è tenuta a reperire.

L'Impresa è responsabile del funzionamento dei propri impianti, attrezzature e strumenti: fermi e ritardi dovuti a malfunzionamenti o rotture degli stessi sono a carico dell'Impresa come pure quelli dovuti ad interferenze con altre lavorazioni del cantiere.

Il programma può essere allegato alla procedura operativa di scavo subacqueo.

#### I. Rilievi batimetrici richiesti per le operazioni di scavo subacqueo

Al termine dell'esecuzione di ciascuna unità contabile saranno eseguiti dei rilievi in contraddittorio tra Impresa e Direzione Lavori. Dove risultasse che lo scavo subacqueo non è stato eseguito sull'area prevista e/o al livello richiesto, ovvero che le scarpate non fossero stabili, l'Impresa deve completare il lavoro e verificarlo con ulteriore rilievo fino ad approvazione della Direzione Lavori.

### Art 118: Modalità di demolizione delle strutture esistenti – Uso di esplosivi

I tratti di diga esistente da rimuovere interessano, partendo da levante, le seguenti componenti strutturali in calcestruzzo:

- il tratto del molo Duca di Galliera denominato E-E' negli elaborati grafici di questo progetto, costituito da blocchi di varie dimensioni, di peso fino a 200 t, e da una sovrastruttura in calcestruzzo;
- il tratto denominato D-E, costituito da tre blocchi cavi impilati e debolmente armati riempiti con conglomerato cementizio, in modo da formare un unico elemento di dimensioni 12 x 6 x 10,8 m con un peso di circa 2000 tonnellate, sormontato da una sovrastruttura in calcestruzzo;
- il tratto C-D costituito da 4 blocchi ciclopici in calcestruzzo impilati, di peso pari a 400÷450 tonnellate ciascuno, sormontati da una sovrastruttura in calcestruzzo.

Gli elementi da rimuovere sono caratterizzati da pesi elevati, pertanto in questo progetto si è presentata la possibilità di eseguire la demolizione che prevede l'utilizzo di esplosivi; si è previsto l'impiego di esplosivi del tipo depotenziato, in cartucce di varie dimensioni e peso a seconda della parte di struttura da demolire che saranno inserite in appositi fori realizzati preventivamente negli elementi in calcestruzzo.

In sostanza i criteri da utilizzare nella scelta del metodo di demolizione, perseguiti con la scelta di progetto sono i seguenti:

- minimizzare gli impatti sul sistema operativo portuale (gli esplosivi depotenziati hanno il vantaggio di prevedere una distanza di sicurezza di 50 m, inferiore a quella prevista per i normali esplosivi che è pari a 300 m. Tali esplosivi depotenziati, inoltre, dal punto di vista logistico e della sicurezza non sono soggetti all'obbligo della presenza di guardie armate e possono essere recapitati in sito tramite corriere);
- snellimento delle operazioni di smaltimento/trasporto dopo la demolizione ottenendo elementi movimentabili con mezzi tradizionali (attraverso l'opportuno posizionamento delle cartucce, si possono ottenere con il sistema indicato in progetto elementi di dimensioni di 0,5-1 metro cubo, che possono essere facilmente rimossi con mezzi di sollevamento tradizionali da pontone);
- atossicità per gli operatori e per l'ambiente circostante (nella tecnologia presentata i composti del propellente, all'atto dell'innesco, producono alti volumi di gas non nocivi, che consistono principalmente in azoto, anidride carbonica e vapore acqueo. La reazione chimica risulta bilanciata relativamente all'ossigeno, il che la rende completamente compatibile con l'ambiente).

Resta inteso che l'Appaltatore, oltre a questi criteri, dovrà uniformarsi a quanto previsto dalla normativa nazionale in materia di sicurezza sul lavoro, di emissione di potenziali prodotti nocivi per l'aria e per l'ambiente marino, nonché alle ordinanze della Capitaneria di Porto sulla navigazione all'interno dei bacini portuali; prima di eseguire le operazioni che comportino raggi di tutela diversi di quelli già autorizzati.

Restano a completo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri da sostenere per l'ottenimento delle autorizzazioni all'uso degli esplosivi e di tutti gli apprestamenti necessari per garantire la sicurezza.

Le ditte incaricate alla messa in opera delle cariche esplosive dovranno indicare un tecnico con almeno qualifica universitaria in ingegneria, responsabile per tali operazioni, regolarmente munito della licenza di Fochino in regola per l'anno corrente secondo gli aggiornamenti previsti dalla circolare ministeriale n.559/C.853.XVH.19/18 del 16 febbraio 1996. Il suddetto responsabile tecnico indicato avrà mansioni di direttore tecnico delle operazioni per tutte le fasi attinenti all'uso degli esplosivi e dovrà essere in possesso delle autorizzazioni all'impiego, all'acquisto e al trasporto rilasciati dalle autorità competenti come legge prevede.

La ditta dovrà essere qualificata interagire con i progettisti e la Direzione Lavori in merito a:

- effetti sismici indotti,
- distanze balistiche dell'intervento
- quantitativi di esplosivo da mettere in opera
- aspetti cinematici e i impatto
- mitigazioni

Il responsabile tecnico, titolare delle licenze di sparo, potrà avvalersi di aiutanti competenti e comunque dipendenti o soci della ditta aggiudicataria al fine di essere tutelati dalle assicurazioni private e sociali della ditta stessa. L'aggiudicatario provvederà affinché l'area interessata dalle operazioni sia debitamente circoscritta al fine di evitare la presenza di estranei nelle fasi di preparazione e di svolgimento delle operazioni di brillamento delle cariche. A seconda dei casi saranno da prevedere transennamenti, segnalazioni visive, acustiche o quant'altro previsto dalle norme.

L'appaltatore dovrà farsi carico a proprie spese, di redigere "testimoniali di stato delle strutture" prossimi all'area di intervento e che potrebbero subire danneggiamento a causa delle lavorazioni previste. I testimoniali di stato dovranno contenere indicazioni generali ed identificative delle strutture esistenti: schede di valutazione con documentazione fotografica opportuna, rilievo del quadro fessurativo e delle zone non rilevabili, sintesi dello stato di conservazione. Tali valutazioni dovranno essere eseguite sulle strutture nel loro complesso, nei singoli elementi strutturali. Dovranno adottarsi tutte le misure atte ad evitare lanci di detriti a distanza, eventualmente mediante adeguate coperture o materiali di protezione.

Nelle aree più prossime al luogo dei brillamenti dovranno essere installati appositi apparecchi per la misurazione delle vibrazioni indotte dal brillamento delle cariche. Il responsabile tecnico dovrà dimostrare di conoscere le disposizioni di legge in materia. Gli strumenti usati (almeno 2) dovranno rispondere alle esigenze tecniche relative alle normative vigenti, quindi gli apparati dovranno indicare velocità dell'oscillazione vibratoria e accelerazione. Il fochino responsabile dovrà attenersi scrupolosamente alle disposizioni contenute nelle autorizzazioni rilasciate dalle Autorità preposte, nonché alle norme generali di sicurezza per i cantieri. Le condizioni climatiche potranno condizionare lo svolgimento delle operazioni e pertanto se necessario il brillamento potrà essere rinviato a data da destinarsi. In caso di brillamento elettrico, il responsabile dovrà assicurarsi che non vi siano presenze di correnti parassite, o di interferenza, al corretto e sicuro maneggiamento degli artifici da mina e a tal uopo sarà obbligatorio l'utilizzo in ambito urbano di appositi analizzatori per la visualizzazione dei campi elettrici, elettromagnetici, radiofrequenze o potenziali spontanei nei dintorni dell'area di sparo mine, anche con uso di detonatori ad alta intensità. A norma degli artt. 20-21-22 del D.P.R. 302 del 1956, l'impresa in questione dovrà fornire ai lavoratori addetti al brillamento delle mine, istruzioni scritte sulle cautele particolari da adottare in relazione della vicinanza dei manufatti da tutelare.

La ditta aggiudicataria dovrà assicurarsi che non vi siano cavi, tubi o condotte in esercizio connessi a quanto da demolire; in questi casi, salvo diversi accordi con la Committente, dovrà provvedere al loro stacco momentaneo e riallaccio al termine delle operazioni. La scelta degli esplosivi per il loro impiego deve essere fatta tenendo presente la rispondenza del tipo di esplosivo alla natura dei lavori da eseguire. Non dovranno utilizzarsi per l'intasamento o borrhaggio attrezzi che non siano in materiale antiscintilla. Il personale dovrà indossare indumenti e calzature certificati come antistatici.

L'accensione delle mine deve essere preannunciata con segnale di tromba o sirena da un lavoratore appositamente incaricato che dovrà inoltre dare tempestivo avviso di ritirarsi per tutti coloro che si trovano nelle vicinanze. E' vietato a chiunque, ad esclusione del responsabile, l'accesso al luogo di sparo dopo il brillamento per permettere il controllo affinché non vi siano situazioni di pericolo derivanti da materiali instabili o residui di esplosivo all'interno delle macerie. Al termine delle operazioni, i materiali esplosivi avanzati potranno essere riconsegnati al fornitore o distrutti in area sgombra in prossimità del cantiere secondo quanto previsto dalle norme. Il responsabile tecnico dovrà esibire a richiesta delle Autorità competenti l'apposito registro di carico e scarico degli esplosivi, regolarmente vidimato dalla Autorità competente in ogni sua pagina.

## Art 119: Opere in cemento armato

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 206-1:2006 – 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 8981-3 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza alle acque dilavanti*
- *UNI 8981-4 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza al gelo e disgelo*
- *UNI 8981-5 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per prevenire la corrosione delle armature*
- *UNI 8981-6 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza all'acqua di mare*
- *UNI 8981-7 – Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo. Istruzioni per la progettazione, la confezione e messa in opera del calcestruzzo*
- *UNI 8981-8 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - 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 “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” ed alla Circolare LLPP n.7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione dell' “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018. Si fa inoltre riferimento alla normativa UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile 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.*

### *Art 119 – sub 1: Qualifica dei calcestruzzi e classe resistenza*

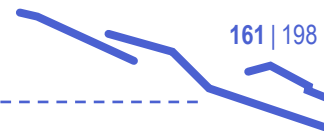
L'Impresa è tenuta all'osservanza della Legge 5/11/1971 n. 1086 “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica” nonché dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018. L'Impresa, sulla scorta 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  $R_{ck}$  (UNI EN 206);
- durabilità delle opere (UNI 8981);
- 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 12390-5:2009;
- resistenza a compressione sui monconi dei provini rotti per flessione (UNI 6134);
- resistenza a trazione indiretta (UNI 6135);
- modulo elastico secante a compressione (UNI 6556);
- contenuto d'aria del conglomerato cementizio fresco (UNI 6395);
- ritiro idraulico (UNI 6555);
- 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 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 superi 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.

## Art 119 – sub 2: Classe di resistenza

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 12350-1:2009 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento
- UNI EN 12390-2:2009 – Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
- UNI EN 12390-1:2002 – Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme
- UNI EN 12390-3:2009 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”
- Circolare LLPP n.7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione dell' “Aggiornamento 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 150 mm 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 12350-1:2009 UNI EN 12390-2:2009, UNI EN 12390-1:2002, UNI EN 12390-3:2009 ed alle prescrizioni del Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” e della Circolare LLPP n.7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione dell' “Aggiornamento 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	
C16/20	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.

Salvo diversamente indicato negli elaborati di progetto sono previste le seguenti classi di calcestruzzo:

### **Nuovi Cassoni:**

Classe di resistenza: 45 Mpa (C35/45)  
 Classe di consistenza: S4 – S5  
 Dimensione massima dell'aggregato: 25 mm

Rapporto massimo A/C:	0,45 (zona immersa) 0,43 (zona degli spruzzi)
Tipo di cemento:	CEM III A/B
Contenuto minimo di cemento:	320 kg/m <sup>3</sup> (zona immersa) 340 kg/m <sup>3</sup> (zona degli spruzzi)
Classe di esposizione:	XS2 (zona immersa) XS3 (zona degli spruzzi)
Copriferro:	50 mm (zona immersa) 50 mm (zona degli spruzzi)

#### **Massi Guardiani:**

Classe di resistenza:	45 Mpa (C35/45)
Classe di consistenza:	S3 – S4
Dimensione massima dell'aggregato:	32 mm
Rapporto massimo A/C:	0,45 (zona immersa)
Tipo di cemento:	CEM IV A
Contenuto minimo di cemento:	340 kg/m <sup>3</sup> (zona immersa)
Classe di esposizione:	XS2 (zona immersa)
Copriferro:	50 mm (zona immersa)

#### **Sovrastruttura:**

Classe di resistenza:	45 Mpa (C35/45)
Classe di consistenza:	S4 – S5
Dimensione massima dell'aggregato:	25 mm
Rapporto massimo A/C:	0,55
Tipo di cemento:	CEM III A/B
Contenuto minimo di cemento:	320 kg/m <sup>3</sup> (zona immersa)
Classe di esposizione:	XS2
Copriferro:	50 mm (strutture definitive) 20 mm (solette prefabbricate provvisorie)

### *Art 119 – sub 3: 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 (m<sup>3</sup>) 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.

### *Art 119 – sub 4: Posa in opera*

*Riferimenti normativi da osservare:*

- UNI 8981-4 – *Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza al gelo e disgelo*
- UNI 8866-1 – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione*
- UNI 8866-2 – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80 °C, su superficie di acciaio o di legno trattato*

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 dovesse essere 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 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 cassoni cellulari devono soddisfare le ulteriori specifiche contenute nell'apposito articolo.

### *Art 119 – sub 5: Stagionatura, protezione e disarmo del calcestruzzo*

*Riferimenti normativi da osservare:*

- UNI 8656 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti*
- UNI EN 206-1:2006 – *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. Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656: tipi 1 e 2. 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 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/m<sup>3</sup>. 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.

### **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 Aggiornamenti delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" ed alla Circolare LLPP n.7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento 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. La durata della stagionatura, intesa come giorni complessivi di permanenza nei casseri e di protezione dopo la rimozione degli stessi, va determinata in base alle indicazioni del punto 10.6.3, prospetti XII e XIII, della Norma UNI 9858.

### Art 119 – sub 6: 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 boiacca 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 cassetatura "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.

### Art 119 – sub 7: Controlli in corso d'opera

#### Riferimenti normativi da osservare:

- Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17/01/2018
- Circolare LLPP n.7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018
- UNI EN 12350-1:2009 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento
- UNI EN 12350-7:2009 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 "Aggiornamento delle 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. 17/01/2018 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  $R_{ck}$  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 12350-1:2009. 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 12350-1:2009). 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;
- 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 12350-7:2009. 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. E' 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.

## Art 120: 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 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 semisferiche.

### **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 interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc.

## **Art 121: Materiali metallici per l'armatura dei conglomerati cementizi**

Riferimenti normativi da osservare:

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni"
- Circolare LLPP n.7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento 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.

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.

Ove non diversamente previsto nei disegni di progetto, nelle Relazioni di calcolo, o richiesto/consentito dalla vigente normativa l'acciaio di armatura sarà del tipo

- |   |  |
|---|--|
| - Acciaio tipo B450C                            | $f_{yk} > 450 \text{ N/mm}^2$ ; $f_{yt} > 540 \text{ N/mm}^2$  |
| - Acciaio per barre ad aderenza migliorata      | $1,15 < (f_t/f_y)_k < 1,35$ ; $(f_y/f_{y\text{nom}})_k < 1,25$ |
| - Allungamento                                  | $(A_{gt})_k > 7,5\%$   |
| - $f_{tk}$ = tensione caratteristica di rottura | $> f_{t,\text{nom}}$   |



- $f_{yk}$  = tensione caratteristica di snervamento  $> f_{y,nom}$
- $f_{y,nom}$  = tensione nominale di snervamento  $= 450 \text{ N/mm}^2$
- $f_{t,nom}$  = tensione nominale di rottura  $= 540 \text{ N/mm}^2$

Vista l'elevata incidenza dell'acciaio di armatura, un accurato studio di ottimizzazione delle strutture di c.a., sia in termini di caratterizzazione dei materiali che di dettagli costruttivi, dovrà altresì essere finalizzata alla protezione delle armature stesse, almeno nelle zone particolarmente soggette all'azione di corrosione dovuta all'acqua marina.

### Art 121 – sub 1: 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 dalle 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.

### Art 121 – sub 2: Trattamento di zincatura

Riferimenti normativi da osservare:

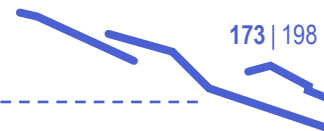
- UNI EN ISO 1461 – Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova

La zincatura a caldo verrà eseguita sulle armature metalliche quando specificato negli elaborati di progetto in ragione di almeno 5 gr/dm<sup>2</sup> di rivestimento e spessore garantito 70 micron circa, effettuata con trattamento a caldo in officina.

### Art 121 – sub 3: 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 121 – sub 4: Tolleranze nel posizionamento delle armature*

Le tolleranze nel posizionamento delle armature normali (barre) sono riportate di seguito; chiamando “S” lo scarto tra la posizione teorica di progetto e quella effettiva in opera, sono ammessi questi valori:

- copriferro armature strutturali:  
 $S = - 0.0 \text{ cm}$   
 $S = + 1.5 \text{ cm}$  ( $S = 1.0 \text{ cm}$  per solette)
- armature di ripartizione o di diffusione (nel senso ortogonale al copriferro):  
 $S = \pm 2.0 \text{ cm}$  (purché siano rispettati i valori di copriferro ed interfero).
- interasse delle staffe:  
 $S = \pm 2.0 \text{ cm}$  (purché le differenze positive e negative si compensino nello spazio di 1 m).

#### *Art 121 – sub 5: Giunzioni di barre di armatura*

Per ogni tipo di acciaio le giunzioni delle barre di armatura devono essere eseguite dove indicato negli elaborati di progetto (esecutivo e costruttivo); eventuali giunzioni non previste in progetto dovranno essere autorizzate dalla Direzione Lavori.

La giunzione delle barre di diametro fino a 30mm compreso, di norma, deve essere eseguita per sovrapposizione. La giunzione tramite saldatura di barre di armatura, secondo le indicazioni previste negli elaborati di progetto o quando richiesta in opera, previa approvazione della Direzione Lavori, dovrà essere effettuata secondo quanto prescritto dalla normativa prEN ISO 17660:2002 (Welding of reinforcing steel) con particolare riferimento ai processi e alla loro qualifica, ai materiali e al paragrafo ‘Welded joints’.

Valgono comunque le seguenti prescrizioni.

La saldatura deve essere del tipo elettrico-manuale con elettrodo.

Le barre da giuntare devono essere accostate di testa, senza alcuna puntatura, con interspazio compreso fra 5 e 10mm. Due spezzoni di barra dello stesso tipo e diametro delle barre da giuntare (ad eccezione delle barre da 30mm per le quali il diametro degli spezzoni deve essere da 24mm) aventi lunghezza minima, ciascuno, di dieci volte il diametro stesso, devono essere accostati, simmetricamente all'intersezione delle barre. La saldatura tra le barre e gli spezzoni deve essere realizzata, per tutta la lunghezza dei tratti sovrapposti, su entrambi i lati, ottenendo così otto cordoni di saldatura.

Prima di procedere all'esecuzione delle giunzioni, l'Impresa deve effettuare un ampio studio nonché le prove di qualificazione per definire in dettaglio le caratteristiche dei materiali da impiegare e i procedimenti di esecuzione. L'Impresa deve consegnare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle giunzioni, una relazione tecnica indicante per ogni tipo e diametro delle barre di armatura, nonché per ogni posizione di giunzione (orizzontale, verticale e inclinata), i materiali ed i procedimenti di giunzione che intende impiegare. Nella suddetta relazione devono in particolare essere evidenziate, descritte e motivate le seguenti questioni:

- il procedimento di saldatura che l'Impresa intende seguire in relazione alle caratteristiche dell'acciaio;

- il tipo di elettrodi che l'Impresa intende impiegare;

Dopo l'esame, con esito positivo, da parte della Direzione Lavori, della suddetta relazione tecnica, l'Impresa deve eseguire le prove di qualificazione secondo i seguenti criteri:

- i giunti da sottoporre a prova distruttiva di trazione saranno giunti 'gemelli', cioè eseguiti su spezzoni di barre dello stesso diametro, in posizione e condizione ambientale analoga a quella del corrispondente giunto in opera. L'Impresa deve sottoporre alle prove di trazione di cui ai punti seguenti, per ogni lotto di 150 giunti eseguiti dallo stesso operatore, nella stessa posizione (verticale, orizzontale, inclinata) e con lo stesso diametro e tipi di barra il seguente numero di campioni scelti dalla Direzione lavori: a) per il primo lotto, un giunto tra i primi dieci eseguiti, un giunto tra i successivi quaranta e un giunto tra i successivi cento, b) per ognuno dei lotti successivi: un giunto;
- dovranno essere effettuati due giunti di prova per ogni tipo e per il massimo diametro previsto dalle barre di armatura, nonché per ogni posizione del giunto (orizzontale, verticale, inclinata);
- tutti i giunti di prova dovranno essere sottoposti all'esame visivo; esso consiste nel verificare dopo l'esecuzione del giunto, quando questo si è raffreddato a temperatura ambiente, che il giunto stesso non presenti difetti quali cricche, incisioni, scarsità di materiale, ecc.
- tutti i giunti di prova dovranno essere sottoposti a prova distruttiva di trazione: a) in sede di qualificazione, la resistenza a trazione deve essere uguale o superiore al 125% del carico minimo di snervamento della barra di armatura, nonché deve essere maggiore o uguale al carico di rottura prescritto per la barra; b) in corso d'opera, la resistenza a trazione di tutti i giunti provati deve essere uguale o superiore al carico di rottura prescritto per le barre di armatura.

La giunzione meccanica di barre d'armatura secondo le indicazioni previste negli elaborati di progetto dovrà essere effettuata con manicotti tipo Lenton e secondo quanto prescritto nella certificazione e nei manuali d'uso del produttore.

I manicotti dovranno essere del tipo indicato negli elaborati di progetto (di riduzione o di posizione), o approvati dalla Direzione Lavori, e dotati di una resistenza allo snervamento nominale non inferiore a 550 MPa e una resistenza a trazione non inferiore a 775 MPa.

I manicotti dovranno essere serrati con apposita chiave di serraggio fornita dal produttore e la filettatura delle barre rispondente ai requisiti della casa produttrice dei manicotti.

### *Art 121 – sub 6: Copriferro*

Copriferro ed interferro saranno conformi alle disposizioni delle norme di esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nell'“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” (NTC 2018)” (emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5/11/1971 n. 1086, alle prescrizioni del presente progetto.

Lo spessore di copriferro previsto per i diversi manufatti è dettagliato negli elaborati grafici di progetto e nelle relazioni tecniche.

Si ammette una tolleranza di -0, +15 mm rispetto ai valori sopra indicati.

### *Art 121 – sub 7: Predisposizione di fori, tracce, cavità, inghisaggi, ecc.*

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 dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature, inghisaggi, supporti, pozzetti, camicie per passaggio tubi, conduit o altro, ecc. nelle solette, setti, nervature, pilastri, murature, ecc., per la posa in opera di apparecchi e accessori quali parti di impianti, tubi, passerelle, cavi, supporterie, appoggi, passi d'uomo, passerelle e scale di ispezione, giunti, smorzatori, parapetti, mensole, segnalazioni, pad-eye, ecc.

L'onere relativo è compreso e ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa è tenuta a fornire assistenza per la posa in opera di apparecchi, tubazioni, passerelle forniti e posti in opera da altre Ditte, relativamente a tutte le installazioni previste negli elaborati di progetto.

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 strutture o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e l'assistenza muraria.

### *Art 121 – sub 8: Inserti*

Gli inserti sono costituiti da carpenteria metallica che deve essere resa solidale alle strutture in conglomerato cementizio previo posizionamento e fissaggio prima della posa in opera del conglomerato stesso. Eventuali particolari istruzioni di posizionamento saranno precisate negli elaborati di progetto o in appositi articoli di Capitolato. L'Impresa deve provvedere a porre in opera tutti gli inserti previsti nelle diverse strutture e a fornire e porre in opera tutti i materiali occorrenti per il loro posizionamento, sostegno e fissaggio, comprese le eventuali dime di posizionamento.

## **Art 122: Elementi prefabbricati in calcestruzzo**

*Riferimenti normativi da osservare:*

- UNI 8981-5 – *Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per prevenire la corrosione delle armature*
- UNI 8981-6 – *Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza all'acqua di mare*
- UNI 9053-1 – *Edilizia. Elementi strutturali prefabbricati o realizzati in sito. Misure per il controllo geometrico dimensionale del singolo elemento*
- UNI 9053-2 – *Edilizia. Elementi strutturali prefabbricati o realizzati in sito. Misure per il controllo geometrico dimensionale di elementi in opera*
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” (NTC 2018)
- Circolare LLPP n.7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione dell' “Aggiornamento 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*

Le seguenti prescrizioni valgono per tutti gli elementi prefabbricati previsti in progetto e per qualsiasi altro manufatto prefabbricato, anche se non previsto negli elaborati progettuali, di cui eventualmente si necessitasse per la riuscita dell'opera e della sua economia.

Per l'accettazione di detti manufatti, così come per controlli di qualità da eseguire, vale quanto precisato dalle norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5/11/1971 n°1086 ed il rispetto della normativa sopra riportata.

La D.L. potrà a sua discrezione prescrivere prove sperimentali atte a prevedere il comportamento della struttura realizzata con tali elementi, con particolari riguardo alla durata nel tempo ed all'efficienza dei collegamenti, tenendo conto dei fenomeni di ritiro e di viscosità e degli effetti dei carichi alternati e ripetuti. La geometria e la tipologia di ciascun elemento prefabbricato da porre in opera dovrà corrispondere esattamente a quella riportata negli elaborati progettuali. I materiali impiegati, le modalità di fornitura e la predisposizione in opera degli elementi prefabbricati dovranno essere effettuate secondo quanto specificato nel presente Capitolato e negli elaborati progettuali.

E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare manufatti prefabbricati ritenuti non rispondenti ai requisiti prescritti o alle specifiche progettuali.

#### *Art 122 – sub 1: 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 proporzionamento previsto in sede di progetto.

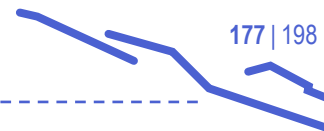
#### *Art 122 – sub 2: Armature*

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.

Vista l'elevata incidenza dell'acciaio di armatura, un accurato studio di ottimizzazione delle strutture prefabbricate di c.a., sia in termini di caratterizzazione dei materiali che di dettagli costruttivi, dovrà altresì essere finalizzata alla protezione delle armature stesse, almeno nelle zone particolarmente soggette all'azione di corrosione dovuta all'acqua marina.

#### *Art 122 – sub 3: 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.

### Art 123: Cassoni cellulari della diga foranea

I cassoni cellulari della diga foranea verranno realizzati in calcestruzzo armato della classe di resistenza a 28 giorni non inferiore a 45 N/mm<sup>2</sup>, classi di esposizione XS3, con impiego di cemento pozzolanico o d'altoforno, vibrato meccanicamente e con coefficiente di permeabilità  $K < 1 \times 10^{-11}$  m/s, (DIN 1048, ENV 206, UNI 9858). Tutti i materiali impiegati per il confezionamento dei cassoni cellulari in cemento armato saranno scelti secondo quanto specificato nei relativi articoli nel presente Capitolato.

Tutti i getti dovranno essere vibrati a regola d'arte, con vibratorii meccanici adatti al tipo, forma e dimensioni delle singole strutture. La durata della vibratura va commisurata alla granulometria e alla lavorabilità dell'impasto, che deve contenere l'acqua strettamente necessaria, e al tipo di vibratore usato, da sottoporre preventivamente alla approvazione della Direzione dei Lavori, in modo da ottenere la massima compattezza dei calcestruzzi, evitando peraltro la separazione e la stratificazione dei suoi elementi.

La confezione dei calcestruzzi va di regola eseguita in apposita centrale di betonaggio, oppure con impasto mediante betoniere, installate nei cantieri per la confezione dei cassoni. Gli inerti devono essere approvvigionati per classi granulometriche (non meno di tre classi) e depositati in luogo adatto, in silos o in cumuli distinti. La misurazione degli inerti avverrà mediante cubatura dei recipienti di carica della betoniera, essendo stabilito che il termine di riferimento dei dosaggio di cemento nei calcestruzzi è il metro cubo di miscuglio secco degli inerti. Il cemento va misurato a peso, riferendosi a sacchi interi ovvero a spezzature da misurare su bascula.

A richiesta dell'appaltatore, la Direzione dei Lavori può autorizzare la confezione dei calcestruzzi in centrale di betonaggio situata a distanza ammissibile dai luoghi di getto e con trasporto mediante autobetoniere, sempre nel rispetto delle norme vigenti e a condizione di eseguire più frequenti prelievi e controlli sulla qualità del calcestruzzo. Ove l'appaltatore intenda installare una centrale di betonaggio con dosaggio degli inerti "a peso", d'accordo con la Direzione dei Lavori deve stabilire - prima dell'inizio dei getti - la tabella dei dosaggi di cemento riferiti al peso di inerti. L'appaltatore si atterrà scrupolosamente a tale tabella e alle modifiche successive che la Direzione dei Lavori ritenesse dover introdurre.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di richiedere preventivamente tutti gli studi di granulometria, resistenza e permeabilità dei calcestruzzi che crederà opportuni; l'appaltatore farà eseguire questi studi a sue spese presso un Laboratorio ufficiale o laboratorio autorizzato ai sensi dell'art. 20 della Legge n. 1086/1971, oppure presso il laboratorio appositamente attrezzato presso il cantiere. Per i cassoni va tenuto dall'appaltatore un apposito registro nel quale vengono tempestivamente annotate le numerazioni, le date di confezione, sformatura, stagionatura, varo, trasporto, affondamento in opera, di ciascuno di essi; questo registro deve essere a disposizione della Direzione dei Lavori.

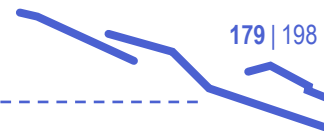
Per soddisfare le esigenze di lavorabilità è ammesso l'impiego di prodotti fluidificanti nella confezione dei calcestruzzi, previa approvazione da parte del Direttore dei Lavori.

Per consentire alla Direzione dei Lavori di effettuare i necessari controlli sui calcestruzzi per accertare la rispondenza alle Norme tecniche vigenti e a quelle specifiche di progetto e di contratto - e sempre che la qualità, il tipo e la destinazione dei calcestruzzi lo richiedano - devono essere sempre disponibili in cantiere:

- a) serie completa di stacci ALTMP-UNI per la analisi granulometrica;
- b) bascula;
- c) bilancia;
- d) serie di casseforme metalliche per provini regolamentari;
- e) recipienti tarati per dosaggio di acqua;
- f) cono di Abrams per prova di consistenza;
- g) accessori d'uso.

Durante la stagione invernale l'appaltatore deve annotare in apposito registro i valori minimi della temperatura risultanti da apposito termometro esposto nei cantieri di lavoro. La Direzione dei Lavori ha la facoltà di sospendere i getti in condizioni meteorologiche sfavorevoli. Nel caso di freddo intenso l'appaltatore deve provvedere a proteggere a sue spese e con mezzi idonei i getti in corso di esecuzione. Nella confezione dei cassoni l'appaltatore deve provvedere al collocamento di opportuni ganci o anelli per il trasporto in sito in relazione alle proprie attrezzature. Inoltre, alcuni ferri delle pareti esterne ed interne devono sporgere dai bordi superiori dei cassone per il futuro ancoraggio della sovrastruttura della diga foranea. Inoltre, le pareti dei cassoni dovranno essere armate anche nelle zone in cui teoricamente non occorrerebbero armature metalliche, per far fronte ad eventuali sforzi anomali sia durante le operazioni di trasporto e posa in opera sia per effetto dell'azione dinamica del mare. Sarà onere dell'appaltatore aggiornare le verifiche della stabilità dei cassoni in fase di galleggiamento e affondamento in funzione delle caratteristiche dell'impianto di prefabbricazione, delle tecniche costruttive, delle caratteristiche del materiale utilizzato e delle tecniche seguite per lo zavorramento e la chiusura dei fori delle celle,





delle modalità di trasporto, dei pesi effettivi, delle risagomature del piede dei cassoni o di altre parti. Prima di procedere con la prefabbricazione dei cassoni, l'appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. una relazione con le suddette verifiche.

### *Art 123 – sub 1: Geometria dei cassoni della diga foranea*

I cassoni cellulari monolitici in cemento armato formanti parti dell'infrastruttura dell'opera progettata, devono avere forma, dimensioni ed armature idonee per resistere agli sforzi cui le dette strutture potranno essere assoggettate nelle diverse condizioni e posizioni in cui verranno a trovarsi. I disegni dei cassoni costituenti gli allegati di progetto rappresentano in sintesi gli elementi strutturali previsti dall'Ente appaltante. L'Impresa dovrà predisporre i disegni esecutivi ed i dettagli dei vari cassoni, con i calcoli di dimensionamento secondo la vigente normativa giustificativi delle dimensioni e delle armature che ritiene necessarie, le quali dovranno essere proporzionate tenendo conto anche delle particolari azioni corrispondenti alle varie fasi esecutive. I calcoli devono comprendere la verifica di resistenza delle varie membrature nelle condizioni più gravose, nonché la verifica di stabilità al galleggiamento, le verifiche geotecniche in fondazione ed il calcolo del decorso dei cedimenti nel tempo. L'approvazione dei disegni esecutivi e dei calcoli di cui sopra non esonera peraltro in alcun modo l'impresa dalla sua integrale responsabilità per la buona e regolare riuscita dell'opera. Nella redazione del progetto strutturale dei cassoni vanno rispettate le prescrizioni contenute nelle normative vigenti e nel presente Capitolato, e il rapporto tra la resistenza di progetto  $R_d$  e l'effetto delle azioni  $E_d$  non dovrà essere inferiore a quello determinato nelle verifiche strutturali del progetto di fattibilità tecnica ed economica; è da raccomandare particolarmente l'osservanza delle norme che riguardano la sicurezza allo stato limite di fessurazione e di quelle che fissano l'armatura minima da disporre negli elementi strutturali inflessi, nonché lo studio della miscela del calcestruzzo (mix design) eseguito secondo le indicazioni contenute nelle "Linee guida per il calcestruzzo strutturale" emanate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con esplicito riferimento agli ambienti XS2 e XS3 ed a quanto riportato nel presente Capitolato.

### *Art 123 – sub 2: Impianti di cantiere per la realizzazione dei cassoni*

Oltre a quanto indicato negli articoli del presente Capitolato, l'Impresa deve provvedere ad ottenere presso le Autorità competenti del luogo individuato dalla stessa, la concessione per l'occupazione dei tratti di banchina o di costa e di specchi acquei per l'installazione dei cantieri per la costruzione dei cassoni.

L'appaltatore, nel rispetto delle condizioni fissate dalle Autorità competenti per la concessione di tratti di banchina o di costa, può scegliere a propria convenienza il procedimento per la costruzione dei cassoni ed il relativo sito di costruzione. Il progetto per la formazione dei cantieri per la costruzione dei cassoni deve essere elaborato dall'appaltatore rispettando i ritmi di produzione necessari al completamento dell'opera nei tempi indicati nel programma dei lavori; tale progetto, prima della realizzazione dell'opera, deve essere sottoposto all'approvazione della Stazione appaltante.

### *Art 123 – sub 3: Formazione dell'imbasamento dei cassoni*

L'imbasamento dei cassoni deve avere la forma e le dimensioni indicate nei disegni di progetto. La parte immediatamente sottostante i cassoni deve essere sempre costituita da elementi di pietrame di peso compreso tra 5 e 50 kg. L'estradosso degli imbasamenti (parte orizzontale) va spianato mediante mezzi idonei ed intasato con pietrisco; successivamente verrà controllata la regolare corrispondenza tra la quota raggiunta e quella prevista nei disegni di progetto e/o nei calcoli di verifica, che dovranno tenere conto degli assestamenti propri dell'imbasamento e di quelli del terreno di fondazione.

Tale spianamento va effettuato prima di iniziare la posa dei cassoni, ma dopo un congruo periodo di assestamento della scogliera, e va compiuto con idonei mezzi marittimi e completato da successiva rettifica finale; in questa fase la Stazione Appaltante potrà richiedere l'intervento di un palombaro o sommozzatore. Se la superficie di livellamento è di modesta estensione, potrà operarsi direttamente con palombaro o sommozzatore, affiancato da un pontone con benna, il quale traccerà sul fondo il piano teorico di posa mediante profilati metallici adeguati (rotaie, tubi) e successivamente comanderà il versamento di materiale di idonea pezzatura fino a raggiungere la quota fissata. A lavoro ultimato il piano di appoggio dovrà risultare orizzontale e di uniforme capacità portante. Eventuali interventi di palombari/sommozzatori richiesti dalla stazione appaltante, ove non compresi nei prezzi di elenco, saranno compensati attingendo alle Somme a Disposizione.

I paramenti degli scanni andranno protetti, successivamente all'affondamento dei cassoni nella posizione definitiva, con massi naturali della categoria indicata negli elaborati del progetto di fattibilità tecnica ed economica che dovranno essere posti in opera, con idonei mezzi marittimi e con ausilio del palombaro, rispettando esattamente la pezzatura, la geometria, la disposizione degli strati e le quote riportate nelle tavole di progetto.

### *Art 123 – sub 4: Varo, trasporto e affondamento dei cassoni*

A costruzione avvenuta, dopo la necessaria stagionatura, il cassone - varato ed opportunamente appesantito con zavorra (solida o liquida) per il galleggiamento e la navigazione - va preso a rimorchio e trasportato in sito. Ove non previsto diversamente in progetto è lasciata la facoltà all'Impresa, sotto la sua responsabilità, di adottare le modalità idonee ad impedire l'ingresso di acqua marina nelle celle durante la fase di trasporto. L'Impresa deve presentare, per il visto della Direzione dei Lavori, i calcoli statici e di navigabilità dei cassoni ed i relativi disegni costruttivi di dettaglio. Lo zavorramento per l'affondamento va effettuato in modo tale da assicurare la stabilità dei cassone in tutte le fasi dell'affondamento stesso, evitando inclinazioni e fuori piombo. L'Impresa deve provvedere a sua cura e spese al dragaggio eventualmente necessario per rendere navigabile il percorso previsto dal cantiere al luogo di collocamento dei cassoni.

Il trasporto e la posa in opera dei cassoni devono essere effettuati dall'Impresa con l'impiego dei mezzi, macchinari ed accorgimenti idonei perché il lavoro risulti tecnicamente bene eseguito; durante tali operazioni l'Impresa, in quanto unica responsabile, deve curare la perfetta efficienza della segnaletica fissa e mobile, affinché il lavoro risulti attuato secondo le prescrizioni. La Direzione dei Lavori, durante la fase di posa in opera dei cassoni, può richiedere che i palombari (o i sommozzatori) impiegati siano di propria fiducia e può pure fare controllare con sommozzatore, o proprio palombaro, tutte le operazioni subacquee senza che all'Impresa spetti alcun maggiore compenso per l'assistenza fornita. Malgrado tutti i controlli effettuati dalla Direzione dei Lavori, l'unica responsabile dell'esecuzione dei lavori rimane sempre l'Impresa.

In sito, ogni cassone va affondato mediante graduale zavorramento delle celle con acqua di mare, fino a farlo adagiare nella posizione fissata in progetto e confermata dal Direttore dei Lavori. È sempre consigliabile eseguire l'affondamento dei cassoni in condizioni di mare calmo. Lo zavorramento per l'affondamento va effettuato in modo tale da assicurare la stabilità del cassone in tutte le fasi dell'affondamento stesso, evitando inclinazioni e fuori piombo. Il dislivello massimo tra il riempimento con acqua di due celle adiacenti non dovrà essere superiore a 2.50 m. Dette disposizioni dovranno essere verificate nel Progetto Definitivo, rendendole congrue alle sezioni di cemento armato che saranno ivi definite dall'appaltatore

Successivamente si procederà al riempimento delle celle con il materiale previsto in progetto.

I giunti verticali tra i cassoni non potranno eccedere 10 (dieci) cm di larghezza; i cassoni, inoltre, devono risultare perfettamente allineati: sulla parete lato mare non sarà ammessa, comunque, una tolleranza eccedente 5 (cinque) cm, in più o in meno rispetto al piano verticale previsto. Qualunque difficoltà o inconveniente che si presentasse durante le fasi di cui sopra, ricadrà negli oneri a carico dell'Impresa.

Nel caso in cui la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, ritenesse errato o fuori tolleranza il posizionamento di un cassone, l'Impresa dovrà a sua cura e spese, riportare lo stesso in condizioni di galleggiamento e ripetere la manovra di posa. L'impresa (che resta consegnataria del manufatto fino a che non ne sia stato completato l'affondamento e il riempimento) deve, all'atto dell'affondamento del cassone in sito, ottenuto di regola con acqua di mare, adottare tutte le cure e precauzioni occorrenti per evitare urti contro i cassoni già collocati in opera.

### *Art 123 – sub 5: Riempimento delle celle*

Il riempimento delle celle dei cassoni fino alle quote previste negli elaborati di progetto, avverrà subito dopo l'affondamento degli stessi e sarà effettuato, con idonei mezzi marittimi e/o terrestri, in ordine di preferenza,:

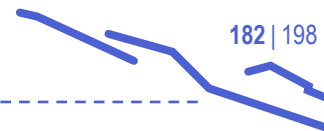
- a) con il materiale proveniente dalle demolizioni e dai salpamenti della diga esistente;
- b) con materiale di risulta dei dragaggi in ambito portuale nelle aree indicate da parte della Autorità di Sistema Portuale
- c) con materiale di idonee caratteristiche fornito dalla Committente, preventivamente approvato dalla Direzione lavori;
- d) Con il materiale proveniente dal dragaggio del canale di calma, con oneri ad esclusivo carico dell'Appaltatore, già compresi e remunerati nell'offerta presentata in sede di negoziazione.

Il riempimento delle celle deve generalmente avvenire per strati non più alti di 2 m - salvo diverse previsioni del progetto o diverse disposizioni della Direzione dei Lavori - in scomparti alternativamente simmetrici rispetto agli assi baricentrici, così da non provocare squilibri nel cassone rispetto al suo posizionamento originario.

Al termine del riempimento delle celle di ciascun cassone il peso specifico medio del "materiale" di riempimento delle celle, in condizioni sature, non dovrà essere inferiore a 19 kN/m<sup>3</sup>.

Due prezzi di elenco compensano rispettivamente: il primo l'ipotesi a); il secondo le ipotesi b) e c).

Nel caso a) il prezzo di elenco compensa il riempimento dei cassoni con materiale proveniente dalle demolizioni o dai salpamenti, una volta opportunamente frantumato e vagliato, ivi compresi: il carico del materiale all'impianto di frantumazione, il trasporto con mezzi marittimi al cassone da riempire e il riempimento graduale del cassone secondo una successione che garantisca la stabilità strutturale del cassone.



Nel caso b) il prezzo compensa il dragaggio del materiale con l'utilizzo di draga, grappo o benna tipo ecograb, il trasferimento tramite mezzo marittimo dal sito di dragaggio al cassone da riempire, tutte le operazioni intermedie necessarie perché il materiale dragato assuma, una volta inserito nel cassone, un peso specifico di 19 kN/m<sup>3</sup>, l'inserimento nel cassone secondo una successione che garantisca la stabilità del cassone.

### *Art 123 – sub 6: Protezione del piede*

Per tutti gli scanni di imbasamento dei cassoni è prevista la formazione di uno o più strati protettivi in massi di differente peso singolo e natura (naturali o artificiali) a seconda della tipologia di cassone e dell'azione erosiva a cui esso può risultare esposto. In generale la protezione degli scanni sarà realizzata mediante massi naturali di pezzatura 300-1000 kg e 2000-5000 kg secondo quanto indicato nei disegni di progetto.

L'Impresa sarà tenuta a realizzare i suddetti sistemi di protezione nel rispetto dei seguenti termini:

- Protezione dei piedi esposti in maniera diretta all'azione del moto ondoso, immediatamente dopo l'affondamento del cassone ed il riempimento delle celle dello stesso.
- Protezione dei piedi rivolti verso il mare aperto prima della realizzazione della sovrastruttura e muro paraonde.

Per i massi naturali valgono le disposizioni riportate nell'art. 96 del presente Capitolato. I massi dovranno essere posti in opera rispettando il numero di strati, le quote e le pendenze indicate negli elaborati grafici progettuali. E' a carico dell'Impresa la fornitura, il trasporto ed il collocamento in opera dei massi in acqua, con impiego di idonei mezzi, anche con l'ausilio del palombaro per il controllo della perfetta sistemazione.

## **Art 124: Monitoraggio Geotecnico**

### *Art 124 – sub 1: Generalità*

Le attività di monitoraggio possono essere suddivise come segue:

- Controllo e Monitoraggio dei trattamenti di consolidamento;
- Controllo e Monitoraggio della costruzione in corso d'opera

È ovvio che le profondità dei fondali permettono di eseguire solo una certa tipologia di prove e secondo tempistiche ben definite. Si indicano qui le linee guida e i requisiti dei monitoraggi, che dovranno essere progettati in maniera più dettagliata nel Progetto Definitivo ed effettivamente adeguati alle condizioni del sito.

### *Art 124 – sub 2: Controllo e Monitoraggio dei trattamenti di consolidamento*

Si faccia riferimento alle prescrizioni e criteri indicati all'articolo 112.

### *Art 124 – sub 3: Controllo e Monitoraggio della costruzione in corso d'opera*

Il piano di monitoraggio verrà dettagliato e progettato nelle fasi successive di progettazione, garantendo i criteri di seguito descritti che sono da ritenersi minimi e estendibili secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

L'obiettivo di questa attività è di avere un controllo su:

- Cedimenti assoluti e loro distribuzione nel tempo;

- Sovrappressioni neutre nel terreno di fondazione, in particolare nello strato di terreno consolidato.

Alla base del Metodo Osservazionale di controllo e monitoraggio della costruzione, l'Appaltatore dovrà mantenere un Registro di Costruzione in cui vengono giornalmente aggiornate le seguenti informazioni:

- Tipologia e quantità di materiale posti in opera;
- Livello di posa (es: nucleo, piena sezione, livello da -20 a -15 m slmm)
- Progressive di posa.

Le informazioni dovranno essere organizzate in maniera tabellare e grafica, in modo che sia sempre desumibile la storia costruttiva per ciascuna sezione lungo l'opera. Tale fasistica sarà rappresentata in maniera schematica in corrispondenza delle sezioni di monitoraggio, i cui dati saranno sempre riferiti all'inizio della costruzione in corrispondenza della sezione e saranno correlati con le fasi di costruzione registrate.

Per tratti di sezioni omogenee, la cui lunghezza verrà definita in progetto definitivo, verrà monitorato anche il rapporto tra le quantità poste in opera (convertite in m<sup>3</sup>) e le geometrie di progetto, esplicitando così una stima delle perdite per tipologia di materiale (perdite legate a costruzione, erosione, cedimenti).

La posa del materiale granulare, di scanno e protezione verrà seguita con Rilievi multibeam frequenti, secondo le frequenze definite dalla Direzione Lavori, in modo da monitorare il progresso dei lavori ed anche permettere delle valutazioni sui cedimenti delle costruzioni subacquee nel tempo (tramite la sovrapposizione di rilievi successivi, su planimetria e sezioni trasversali a passo di 10 m). Tali dati saranno correlati ed interpretati con le misure puntuali di cedimento sulle sezioni di monitoraggio.

Le sezioni di monitoraggio verranno dettagliate nelle fasi successive di progettazione e dovranno garantire i requisiti minimi di seguito descritti ed illustrati nelle figure riportate nel seguito.

Per ogni tratto omogeneo di lunghezza massima pari a 500 m, verranno poste in opera Sezioni Correnti di Monitoraggio (SCM) a partire dalla sommità del nucleo, posto a quote variabili tra -20 / -25 m slm, così da rendere possibile l'utilizzo di pontone autosollevante. Ciascuna sezione SCM sarà composta come minimo da:

- N. 3 sondaggi verranno eseguiti sulla sezione trasversale, a distruzione nel materiale di nucleo e a recupero totale a partire da 1 m sopra l'interfaccia tra nucleo e materiale naturale e fino a penetrare almeno 2 m nel substrato roccioso o Unità ORV. Nel materiale naturale verranno eseguite prove SPT ogni 1.5 m e recuperati eventuali campioni (disturbati ed indisturbati) secondo quanto concordato con la DL;
- Lungo le verticali così realizzate verranno installati N. 3 celle piezometriche nella mezzeria dello strato superiore LA/LS consolidato. Per ciascuna sezione trasversale, si dovrà assicurare di avere celle piezometriche sia nel terreno naturale tra le colonne che almeno una cella nelle colonne di ghiaia. I piezometri dovranno essere collegati tramite cavo alla centralina di acquisizione, posta in posizione fissa sul cassone e garantire l'acquisizione continua con frequenza di almeno 1 lettura ogni 30 min.

Le No. 5 Sezioni Correnti di Monitoraggio (SCM) in corrispondenza dei fondali naturali a quota -25 / -30 / -35 / -40 / -45 m verranno completate con le seguenti strumentazioni aggiuntive:

- Una volta eseguito il consolidamento dei terreni, verrà posto in opera un Profilometro orizzontale (o strumentazione equivalente), che fornirà la deformata al di sotto del nucleo/mantellata con frequenza di almeno una misura al giorno, con acquisizione automatica dei dati. La strumentazione e i cavi di collegamento dovranno essere adeguatamente protetti per evitare danneggiamenti durante le fasi di costruzione.

- In prossimità della verticale del piezometro centrale, verrà posto in opera un estensimetro multibase con celle per ognuno dei materiali/unità (nucleo / LA-LS / SL / ORV).
- I dati di queste strumentazioni aggiuntive verranno raccolti nella stessa centralina di acquisizione utilizzate per i piezometri.

Per la taratura e correzione dei dati piezometrici, si dovrà installare almeno 1 piezometro che fornisca la variazione del livello del mare.

In linea di principio, l'organizzazione dei fronti di lavoro dovrà essere tale da far partire le prime fasi di ogni lavorazione in corrispondenza delle SCM, così da anticipare sulle sezioni monitorate il comportamento atteso sui tratti omogenei.

A seguito della posa dei cassoni, si installeranno come minimo:

- Sui 4 vertici superiori del cassone, verranno installate Mire Topografiche temporanee, che dovranno essere monitorate nel tempo per la definizione di eventuali compensazioni da applicare al muro di coronamento;
- Una volta gettato il muro di coronamento, si porranno in opera N.2 mire topografiche finali sui due estremi del muro, così da permettere un monitoraggio continuo dopo la costruzione, da correlare con le misure raccolte precedentemente. In corrispondenza delle sezioni con scogliera, verrà posta N. 1 mira topografica aggiuntiva in cresta della mantellata stessa.

In linea generale ogni cassone dovrà essere fornito delle N. 4 mire topografiche temporanee. La lettura di zero verrà eseguita dopo la posa, la frequenza di lettura dovrà essere di 1 lettura ogni mese per i primi 6 mesi dalla posa, ogni 2 mesi tra 6-12 mesi dalla posa, ogni 3 mesi dopo i 12 mesi dalla posa e fino alla consegna finale dell'opera al Committente. Eventuali modifiche alla frequenza di monitoraggio potranno essere proposte all'approvazione della Direzione Lavori, che fornirà insindacabile parere, in funzione del comportamento misurato dei terreni.

I dati di monitoraggio saranno resi disponibili e archiviati con un sistema real-time visibile in cantiere e da remoto, tramite sito internet dedicato.

Un rapporto con aggiornamento settimanale dei monitoraggi verrà prodotto e inviato a Committente e Direzione Lavori, esso dovrà contenere anche il Registro di Costruzione e la fasistica aggiornata per ciascuna delle sezioni monitorate.

Un rapporto mensile di interpretazione dei monitoraggi verrà altresì prodotto, con l'interpretazione dei dati, il confronto con le stime di progetto ed eventuali misure correttive necessarie qualora i monitoraggi indichino importanti deviazioni dalle previsioni di progetto.

In corrispondenza delle opere esistenti, attività aggiuntive di monitoraggio dovranno essere previste e proposte all'approvazione della Direzione Lavori.

I monitoraggi dovranno essere realizzati secondo le modalità e frequenze indicate, a meno di diversa approvazione della Direzione Lavori, fino alla consegna finale dell'opera al Committente. In fase di consegna dei lavori, il sistema di monitoraggio dovrà essere consegnato in piena operatività al Committente, assieme al database storico, all'accesso al server di acquisizione e al piano di manutenzione della strumentazione.

In generale, l'attività di monitoraggio dovrà essere inserita nel Piano di Manutenzione dell'Opera, che verrà redatto in sede di Progettazione Esecutiva.



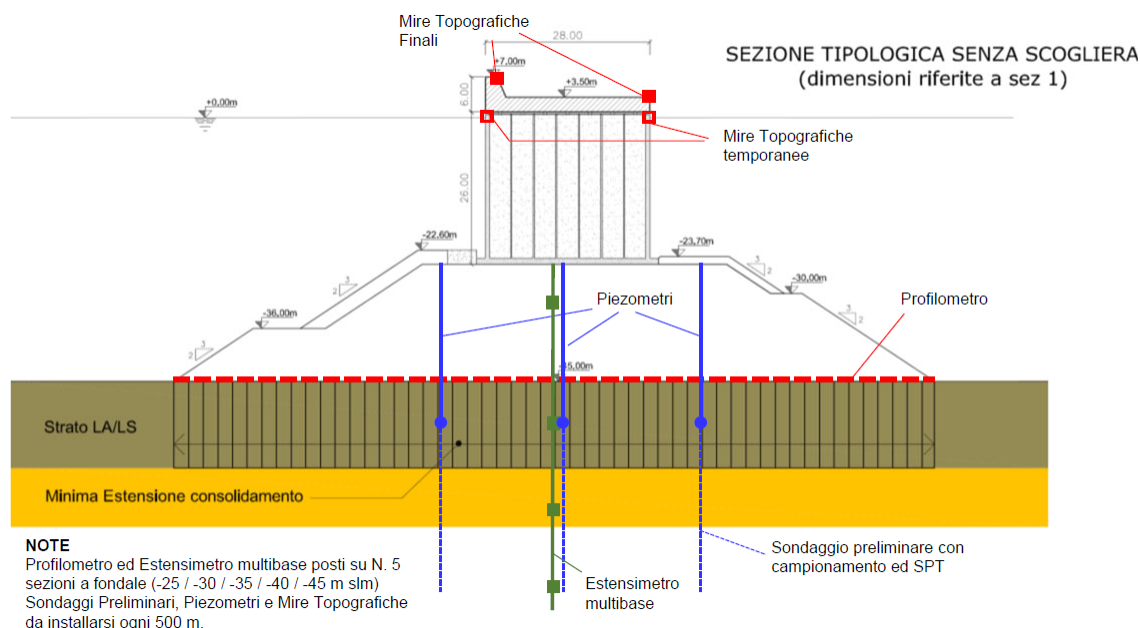


Figura 0-1: Monitoraggi Geotecnici – Sezione Corrente di Monitoraggio (SCM) per Sezione senza Scogliera

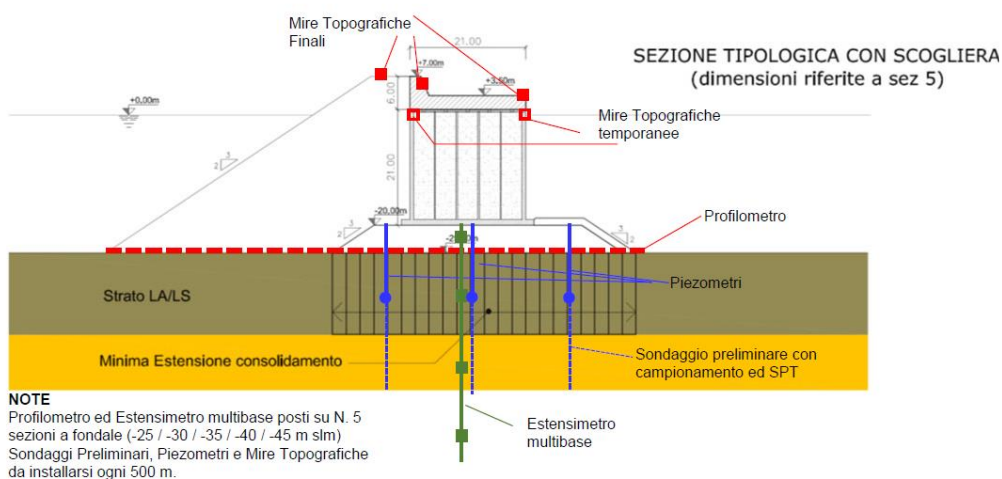


Figura 0-2: Monitoraggi Geotecnici – Sezione Corrente di Monitoraggio (SCM) per Sezione con Scogliera

#### Art 124 – sub 4: Quote Finali e Criterio sui cedimenti

Le quote di progetto dovranno essere garantite a lungo termine, per tutta la vita utile dell'opera. Tramite il monitoraggio geotecnico e la conseguente interpretazione, si dovrà garantire questo criterio, apportando dove necessario accorgimenti progettuali come spessori di compensazione.

Eventuali compensazioni saranno da applicare alle quote di cresta, non alle scarpate su cui non vi sarà necessità di compensazione.

## Art 125: Piano di Monitoraggio Geotecnico

La raccolta, l'analisi e l'interpretazione dei dati derivanti dalle misure in corso d'opera e durante l'esercizio ha lo scopo di verificare la validità delle previsioni progettuali attraverso un confronto sistematico tra le stesse previsioni e quanto misurato mediante la strumentazione installata.

Prima dell'inizio dell'esecuzione delle opere sarà predisposto un piano operativo di monitoraggio per il controllo del comportamento del terreno e delle strutture sia durante i lavori e sia in fase di esercizio. Tale piano, a totale onere, carico e spese dell'Appaltatore, sarà redatto durante le fasi di progettazione definitiva/esecutiva a cura dell'Appaltatore sulla base dei criteri esposti nell'articolo 124 e sottoposto al RUP per l'approvazione.

In tale piano dovranno essere chiaramente indicate le ipotesi formulate per la valutazione dei cedimenti e del grado di consolidazione dei terreni, e degli spostamenti e delle deformazioni delle strutture.

Nel piano dovranno inoltre essere indicati: la frequenza delle letture in corso d'opera ed in fase di esercizio; il periodo di tempo nel quale si devono proseguire le misure durante l'esercizio e la frequenza delle letture da effettuare dopo il collaudo, per la vita dell'opera.

La raccolta, l'analisi e l'interpretazione dei dati derivati dalle misure in corso d'opera e durante l'esercizio dovranno essere condotti con particolare sistematicità e cura in modo da consentire l'archiviazione e la conseguente creazione di un "data base" da utilizzare a beneficio delle opere che saranno costruite nel futuro.

Il piano di monitoraggio dovrà tenere conto dell'affidabilità degli strumenti da utilizzare, della loro semplicità nell'installazione e nella relativa misura, della robustezza e, non ultimo, dei possibili disagi che l'allestimento delle sezioni strumentate comporta all'intera organizzazione di cantiere.

La strumentazione posta in opera dovrà inoltre avere alcuni requisiti funzionali che andranno verificati, certificati e documentati anche quando l'evoluzione tecnologica metterà a disposizione materiali più sofisticati e dispositivi più perfezionati:

- campo di misura o fondo scala ("range");
- massimo campo di misura sopportato dello strumento ("over range");
- ripetitività delle misure;
- precisione;
- durabilità ed affidabilità.

La lettura e l'interpretazione delle misurazioni durante la costruzione e sino alla data di emissione del certificato di collaudo finale, questa compresa, saranno eseguite a cura dell'Appaltatore, da personale qualificato.

## Art 126: Piano di monitoraggio, mitigazioni e compensazioni ambientali

Prima dell'inizio dei lavori, durante il loro svolgimento e successivamente alla loro ultimazione, dovranno essere attuate le attività di cui alle linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) indicate nel Volume 3 dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e negli elaborati, datati 16 febbraio 2022, contenenti le risposte alla richiesta di integrazioni della Commissione VIA.

L'Appaltatore dovrà inoltre e in ogni caso adempiere alle prescrizioni contenute nel provvedimento di VIA di cui al Decreto di compatibilità ambientale n. 45 del 4 maggio 2022, e nei pareri rilasciati dalle Autorità Competenti a modifica e/o integrazione delle attività di monitoraggio previste nel PMA. Queste prescrizioni, riprendendo i

contenuti dei pareri della Commissione tecnica VIA, n. 233 del 28 marzo 2022 (prot. n. 44188/MITE del 6 aprile 2022) e della Regione Liguria, n. 205995 dell'11 marzo 2022 (prot. n. 33622/MITE del 16 marzo 2022), acquisiti nell'ambito della procedura di VIA, unitamente alle relative azioni da intraprendere da parte dell'Appaltatore, sono state riportate nell'elaborato *MI046R-PF-D-A-R-071 Linee guida del Piano di monitoraggio ambientale, delle mitigazioni e compensazioni ambientali a seguito parere VIA*, che pertanto costituisce la revisione finale delle attività che dovrà svolgere l'Appaltatore riguardo ai monitoraggi, mitigazioni e compensazioni ambientali.

Alcune prescrizioni che riguardano il monitoraggio ambientale contenute nel Decreto di compatibilità ambientale n. 45/2022 sono state invece recepite nell'elaborato 'Linee Guida del Piano di Monitoraggio Ambientale' redatto dell'Università di Genova-DISTAV (Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita), che si occuperà anche di svolgere quanto previsto nello stesso Piano, secondo l'Accordo Quadro siglato tra la Committente e DISTAV (decreto n°269 del 5 aprile 2022).

Infine la restante parte delle attività di monitoraggio, mitigazione e compensazioni ambientali relative allo sviluppo del porto in esercizio verrà gestita dalla Committente, che si occuperà di svolgere in proprio o affidando ad altri soggetti tali attività.

### Art 127: Indagini Archeologiche – Assistenze archeologiche in corso d'opera

Contestualmente alla redazione di questo PFTE è stata iniziata da parte della Stazione Appaltante la procedura di Verifica Preventiva dell'interesse archeologico, come disciplinata dall'art. 25, comma 8 del D. Lgs. 50/2016. In base a quanto indicato dalla Soprintendenza nella sua nota del 10 giugno 2021 e nel parere n. 461 del 18 marzo 2022 espresso dal Ministero della Cultura-Soprintendenza Speciale per il PNRR (prot. N. 35536/MITE del 21 marzo 2022), sono state previste ulteriori indagini volte all'approfondimento degli aspetti archeologici nell'area d'intervento, che sono già in corso di esecuzione e sono state affidate dal Committente ad altro soggetto. Le risultanze di queste indagini saranno di supporto alla definizione, da parte della Soprintendenza, di eventuali misure volte al rispetto e tutela dei beni archeologici. Questi lavori eventuali saranno in capo all'Appaltatore che nominerà persone qualificate a svolgere questi ruoli, eventualmente di concerto con la Soprintendenza. I relativi oneri saranno sostenuti direttamente dalla Stazione Appaltante, attingendo per la capienza economica dalle Somme a Disposizione.

Inoltre qualora durante l'esecuzione dei lavori fosse richiesta una assistenza archeologica o la Soprintendenza richiedesse scavi archeologici su strutture di particolare interesse, detti lavori saranno in capo all'Appaltatore che nominerà persone qualificate a svolgere questi ruoli, eventualmente di concerto con la Soprintendenza; i relativi oneri saranno sostenuti direttamente dalla Stazione Appaltante, dietro presentazione di fattura da parte dell'Appaltatore, attingendo per la capienza economica dalle Somme a Disposizione.

### Art 128: Indagini per la verifica dell'interesse monumentale

Contestualmente alla redazione di questo PFTE è stata iniziata da parte della Stazione Appaltante la procedura di Verifica dell'interesse culturale riguardo al molo Duca di Galliera, ai sensi dell'Art. 12 comma 1 e comma 4 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., per l'ottenimento della autorizzazione ex Art. 21 D.Lgs 42/04. In tale ambito, come richiesto dalla Soprintendenza nella nota del 10 giugno 2021 e dal Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il PNRR nel parere n. 461 del 18 marzo 2022 (prot. N. 35536/MITE del 21 marzo 2022), dovrà essere redatto uno

studio architettonico sulle strutture interessate dal progetto relative al molo Duca di Galliera con analisi tecnica particolareggiata del monumento, rilievi di dettaglio della parte emersa e sommersa, descrizione degli elementi di interesse storico-archeologico. Queste attività saranno finalizzate allo sviluppo di soluzioni per il restauro e valorizzazione del molo Duca di Galliera, nonché alla conservazione e al restauro degli elementi di interesse, da sottoporre alla Soprintendenza. Detti lavori saranno in capo all'appaltatore che nominerà persone qualificate a svolgere questi ruoli, eventualmente di concerto con la Soprintendenza; i relativi oneri saranno sostenuti direttamente dalla stazione appaltante, dietro presentazione di fattura da parte dell'Appaltatore, attingendo per la capienza economica dalle Somme a Disposizione.

### Art 129: Ricerca di amianto nelle strutture da demolire e suo eventuale smaltimento

Al fine di conoscere preventivamente l'eventuale presenza di amianto nelle strutture da demolire, nell'ambito del progetto definitivo L'Appaltatore dovrà eseguire una campagna di indagini tramite diffrattometria a raggi x o comunque in base alle specifiche indicazioni che saranno imposte dal CSE e dalla DL; trattandosi di strutture sufficientemente uniformi lungo il tracciato della diga esistente, per tipologia esecutiva ed epoca di realizzazione, si sono previsti saggi, da eseguirsi tramite carotaggio, ogni 100 m circa di sovrastruttura e ogni 100 m circa per le indagini sui cassoni cellulari esistenti; si intende che qualora fosse scoperta nel corso di queste indagini la presenza di amianto, dette indagini saranno infittite. Gli oneri connessi allo svolgimento delle attività di ricognizione e saggi per riscontrare l'eventuale presenza di amianto nelle strutture da demolire sono stati valutati nel Computo Metrico Estimativo, con opportune voci di Elenco Prezzi.

Laddove dovesse essere rinvenuta la presenza di Amianto, l'Appaltatore dovrà tempestivamente informare le Autorità Competenti e procedere, mediante azienda specializzata, alla redazione di un Piano di Emergenza per la rimozione/demolizione del materiale. Tale Piano dovrà essere sottoposto alle Autorità competenti per condivisione ed approvazione.

L'eventuale attività di bonifica, trasporto e conferimento a discarica autorizzata, è da intendersi in capo all'Appaltatore che potrà svolgere direttamente l'attività, se in possesso delle richieste qualifiche ed iscrizioni, o ha facoltà di subappaltare a ditta in possesso dei requisiti di legge; detta eventuale attività di bonifica sarà compensata direttamente dalla stazione appaltante, dietro presentazione di fattura da parte dell'Appaltatore, attingendo per questa operazione dalle Somme a Disposizione.

### Art 130: Criteri Ambientali Minimi (CAM)

Il nuovo Codice degli Appalti (D.lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.) ha integrato tutte le novità introdotte dalla Legge 221/15, imponendo quindi l'inserimento nella documentazione progettuale e di gara delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali definite nei Criteri Ambientali Minimi per l'edilizia che devono essere applicati per l'intero valore delle gare. Ciò al fine di contribuire in modo sostanziale al raggiungimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico di cui all'art. 3 del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 ed anche al conseguimento degli obiettivi nazionali previsti dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione (PAN GPP) – revisione 2013, coerentemente con le indicazioni Comunicazione COM (2011)571 “Tabella di marcia verso l'Europa efficiente nell'impiego delle risorse” ed in funzione dell'obiettivo di promuovere modelli di produzione e consumo sostenibili e modelli di “economia circolare” secondo quanto previsto dalla

Comunicazione sull'economia circolare COM (2015) 615 «L'anello mancante – Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare».

Nell'ambito di questo PFTE, relativo alla Nuova Diga Foranea del Porto di Genova, i criteri definiti nel CAM edilizia sono tenuti in considerazione:

- nella formulazione delle specifiche tecniche dei componenti edilizi;
- nella definizione di alcune specifiche tecniche del cantiere;
- nel definire alcuni criteri per la scelta dei candidati;
- nel definire alcuni criteri oggettivi attraverso i quali individuare l'offerta economicamente più vantaggiosa.

Con riferimento ai materiali, componenti e lavorazioni, si evidenzia che l'applicazione dei CAM nell'ambito del progetto infrastrutturale della nuova diga di Genova riguarda principalmente i calcestruzzi per il getto della sovrastruttura e per la prefabbricazione dei cassoni e dei massi guardiani, le demolizioni della diga esistente ed il trattamento e riuso dei materiali per la formazione di quota parte dello scanno d'imbasamento e del riempimento dei cassoni. Gli oneri di applicazione dei CAM per tali materiali, componenti e lavorazioni risultano ricompresi nei prezzi formulati ai fini del Calcolo sommario della spesa a corredo del presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica: per il confezionamento dei calcestruzzi è previsto l'impiego di cementi d'altoforno o pozzolanici, che nel caso di cemento d'altoforno comporta di per sé, per un calcestruzzo delle classi adottate XS3 o XS2, una percentuale di materiale riciclato compresa tra il 5% e l'8% congruente con lo specifico criterio CAM di cui all'Art. 102 - Sub. 2; il ciclo di lavorazioni costituito dalle demolizioni della diga esistente, il trattamento dei materiali ai fini di recupero e il loro riuso per la formazione dell'imbasamento e del riempimento dei cassoni sarà interamente gestito nell'ambito dei lavori in progetto, secondo uno specifico protocollo garantito dalla Direzione Lavori e nel rispetto delle voci di prezzo presentate.

Il rispetto dei CAM in relazione ad altri aspetti, materiali, componenti e lavorazioni non espressamente riconducibili a quanto citato nel precedente capoverso, è in ogni caso ricompreso tra gli oneri dell'Appaltatore.

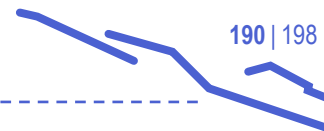
### *Art 130 – sub 1: Normativa di riferimento*

La normativa di riferimento, oltre al sopracitato Codice degli Appalti, è il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 11 ottobre 2017 “*Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*”. Detta normativa si ritiene qui interamente richiamata e valevole per la parte attinente i lavori della diga.

### *Art 130 – sub 2: Specifiche Tecniche dei Componenti Edilizi*

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto dell'intervento deve prevedere i seguenti criteri, per quanto mutuabili per analogia da quelli propriamente riferiti agli edifici. Il progetto dovrà quindi esplicitare le scelte tecniche compiute in merito dal progettista, specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri; esso deve inoltre prescrivere (come di fatto si prescrive con questo articolo per quanto riguarda il PFTE) che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la





documentazione indicata nella verifica di ogni criterio, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori. Ove nei singoli criteri si citano materie provenienti da riciclo, recupero, o sottoprodotti o terre e rocce da scavo si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale.

I criteri che sono da considerarsi comuni a tutti i componenti edilizi sono i seguenti:

### **Disassemblabilità**

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali. Nell'ambito del Progetto Definitivo si dovrà fornire l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati nella costruzione della diga.

### **Materia recuperata o riciclata**

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per la costruzione della diga, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Nel Progetto Definitivo dovrà essere fornito l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati nella costruzione. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Da detta percentuale di materia riciclata da certificare va dedotta quella prodotta in cantiere tramite le demolizioni, la vagliatura e la successiva frantumazione, non certificabile da un fornitore esterno ma che segue un protocollo descritto in questo Capitolato e negli altri elaborati tecnici di questo PFTE relativi alle demolizioni e garantito dalla Direzione Lavori.

Qualora l'azienda produttrice dei materiali forniti dall'esterno non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere, che dovrà essere riportata dalla Direzione Lavori, con la descrizione del relativo esito, nel Giornale dei Lavori.

### **Sostanze pericolose**



Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore del 0,10% peso/peso;
3. Sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
  - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
  - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331);
  - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2 (H400, H410, H411);
  - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

Per quanto riguarda la verifica del punto 1, l'appaltatore deve presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità. Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto deve prevedere l'uso di materiali come di seguito specificato; per i materiali non espressamente citati in questo Capitolato, dato che non se ne prevede oggi l'utilizzo o se ne prevede l'utilizzo in quantità non rilevanti, si rimanda alle disposizioni della sopraccitata normativa.

### ***Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati***

I calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Nell'ambito delle tabelle dei materiali presentate nel Progetto Definitivo, dovranno essere specificate le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e dovrà essere prescritto che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC

17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere, che dovrà essere riportata dalla Direzione Lavori, con la descrizione del relativo esito, nel Giornale dei Lavori.

### **Elementi prefabbricati in calcestruzzo**

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti. Si veda per le prescrizioni quanto già riportato per i calcestruzzi confezionati in cantiere o preconfezionati.

### **Ghisa, ferro, acciaio**

Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
- acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Nel Progetto Definitivo dovranno essere specificate le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e dovrà essere prescritto che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle opzioni già descritte per i calcestruzzi ai punti precedenti.

## **Art 130 – sub 3: Specifiche tecniche del cantiere**

### **Demolizioni e rimozione dei materiali**

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione – in conformità a quanto peraltro già ampiamente previsto in questo Capitolato relativamente alla demolizione del tratto di diga esistente – fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto definitivo dovrà circostanziare che:

1. almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione dei manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
2. il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:
  - individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
  - una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
  - una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
  - una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

## Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. disposizioni della Capitaneria di Porto, regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la Relazione Tecnica del Progetto Definitivo (come prevista dal Codice degli appalti in vigore) deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziosi e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;

- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Per altre prescrizioni per la gestione del cantiere, ad esempio per il trattamento delle specie arboree, che oggi appare non di interesse data la vocazione totalmente marittima del cantiere, si rimanda alla sopraccitata normativa.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità.

### **Personale di cantiere**

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale;
- gestione delle polveri;
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

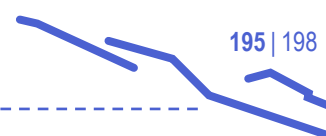
### **Dragaggio**

Con riferimento al previsto dragaggio del bacino di Sampierdarena e quello funzionale alla cantierizzazione del parco impianti di prefabbricazione dei cassoni (la cui ubicazione è stata ipotizzata in via preliminare lungo il terminal di Genova-Prà), per i cui materiali di risulta è previsto il riutilizzo per il riempimento di parte dei cassoni in progetto, si introducono i criteri descritti di seguito.

Nelle fasi di dragaggio, lo specchio acqueo interessato dai lavori, sarà delimitato con panne galleggianti munite di gonne, in modo da limitare e minimizzare l'intorbidimento della colonna d'acqua. Le panne galleggianti dovranno essere installate prima dell'inizio dei lavori e la loro rimozione dovrà avvenire solamente al termine dei lavori o comunque una volta ultimate tutte quelle lavorazioni che possono portare al rischio di torbidità.

La barriera prevista è del tipo con grembiatura al fondo ad elevata capacità di filtro (filtro totale o parziale).

Per quanto concerne le disposizioni ambientali, le lavorazioni saranno svolte in condizioni meteomarine favorevoli, al fine di evitare possibili dispersioni del materiale di escavo dovute a gravose condizioni meteomarine. Le attività di escavo e di collocamento dei materiali su mezzo marittimo, il deposito in area di stoccaggio e/o all'interno di cassoni cellulari, saranno opportunamente controllate e monitorate durante la fase di esecuzione. Le modalità di



livellamento devono essere tali da minimizzare la turbativa per l'ambiente circostante e, pertanto, devono essere progettate e gestite al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

- Dragare in sicurezza e con precisione, minimizzando le quantità d'acqua presenti nei materiali rimossi;
- Rendere minime le quantità di materiale disperso;
- Limitare la torbidità e la possibile mobilitazione di inquinanti indotta dalle operazioni;
- Ridurre al minimo l'interferenza con il traffico portuale interessante l'area di dragaggio.

#### *Art 130 – sub 4: Criteri per la scelta dei candidati*

Oltre a quant'altro previsto al capitolo 2 della sopracitata normativa, la scelta dell'Appaltatore sarà effettuata anche sulla base dei criteri di seguito esposti; l'Appaltatore dovrà quindi chiaramente evidenziare nella sua offerta le proprie capacità e caratteristiche nei riguardi di detti argomenti.

#### **Sistemi di gestione ambientale**

L'appaltatore deve dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto in modo da arrecare il minore impatto possibile sull'ambiente, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale, conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali e certificato da organismi riconosciuti.

L'offerente deve essere in possesso di una registrazione EMAS (regolamento n. 1221/2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit), in corso di validità, oppure una certificazione secondo la norma ISO14001 o secondo norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali, certificate da organismi di valutazione della conformità. Sono accettate altre prove relative a misure equivalenti in materia di gestione ambientale, certificate da un organismo di valutazione della conformità, come una descrizione dettagliata del sistema di gestione ambientale attuato dall'offerente (politica ambientale, analisi ambientale iniziale, programma di miglioramento, attuazione del sistema di gestione ambientale, misurazioni e valutazioni, definizione delle responsabilità, sistema di documentazione) con particolare riferimento alle procedure di:

- controllo operativo che tutte le misure previste all'art. 15 comma 9 e comma 11 di cui al decreto del Presidente della Repubblica 207/2010 siano applicate all'interno del cantiere.
- sorveglianza e misurazioni sulle componenti ambientali;
- preparazione alle emergenze ambientali e risposta.

#### **Diritti umani e condizioni di lavoro**

L'appaltatore deve rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.

L'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con decreto ministeriale 6 giugno 2012 «Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici», volte a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti dalle seguenti Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87, 98, 100, 105, 111, 138 e 182;
- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del «salario minimo»;

- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la «Dichiarazione universale dei diritti umani»;
- art. n. 32 della «Convenzione sui diritti del fanciullo»

Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore deve dimostrare il rispetto della legislazione nazionale o, se appartenente ad altro stato membro, la legislazione nazionale conforme alle norme comunitarie vigenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, salario minimo vitale, adeguato orario di lavoro e sicurezza sociale (previdenza e assistenza). L'appaltatore deve anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

L'offerente può dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint), in alternativa, deve dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con decreto ministeriale 6 giugno 2012 «Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici». Tale linea guida prevede la realizzazione di un «dialogo strutturato» lungo la catena di fornitura attraverso l'invio di questionari volti a raccogliere informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori.

L'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del decreto legislativo 231/01, assieme a:

- presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25-quinquies del decreto legislativo 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del decreto legislativo 231/01;
- conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato)."

### Art 130 – sub 5: Criteri oggettivi per valutare l'offerta economicamente più *vantaggiosa*

In conformità a quanto previsto dalla vigente normativa, la modalità di aggiudicazione sarà effettuata sulla base dell'elemento prezzo e del costo, seguendo un criterio di comparazione costo/efficacia quale il costo del ciclo di vita. Detto criterio, che dovrà essere evidenziato nell'offerta, è fondato sugli elementi qualitativi, sui risparmi negli esercizi futuri, sulla riduzione dei costi degli impatti ambientali, anche indiretti, che si scaricano sulla collettività in termini di esternalità ambientali, ma anche sul tessuto industriale (costi del riciclo). Tali impatti possono essere determinati in relazione alle diverse fasi del ciclo di vita del prodotto/servizio/lavoro oggetto della gara, ovvero dall'estrazione delle materie prime, alla produzione, all'uso/erogazione del servizio, allo smaltimento dei prodotti.



## Art 131: Boa ondametrica

L'Appaltatore dovrà acquistare, installare e mantenere, per tutta la durata dell'appalto, a partire dalla consegna della attività di progettazione definitiva fino al collaudo delle opere, almeno due boe ondametrichi direzionali di tipo accelerometrico in grado di misurare il moto ondoso, costituito da onde di periodo fino a 30 s, e caratterizzarlo nel dominio della frequenza e della direzione (spettri direzionali).

Una delle due boe dovrà essere installata a mare, mentre l'altra, identica alla precedente, dovrà essere conservata nelle aree di cantiere a Genova pronta per essere installata qualora quella in opera dovesse disormeggiare o subire danni o malfunzionamenti.

Sarà cura dell'Appaltatore garantire la manutenzione ordinaria e straordinaria delle boe, la quale potrà comportare anche la sostituzione degli strumenti, oltre che la costante presenza di una boa di ricambio nelle aree di cantiere. La manutenzione riguarda quella ordinaria (sostituzione batterie, antivegetativa, controllo cavi di ormeggio e corpi morti, ecc.), sia quella straordinaria (recupero e riposizionamento in caso di disormeggi, sostituzione della boa, riparazione e sostituzione degli strumenti, ecc.).

L'area dove verrà posizionata la boa a mare verrà concordata con la D.L. Sarà onere dell'Appaltatore ottenere i permessi necessari per l'installazione dello strumento a mare e per la trasmissione dei dati a terra.

La frequenza di campionamento delle misure di movimento della boa necessarie per calcolare lo spettro direzionale del moto ondoso dovrà essere non inferiore a 2,0 Hz. La boa misurerà in continuo e verranno calcolati i parametri sintetici degli stati di mare e ricostruiti gli spettri direzionali ogni 30 minuti.

Lo strumento dovrà trasmettere a terra in tempo reale (ogni 30 minuti) almeno i parametri sintetici calcolati a bordo (Hmo, H1/3, Tp, Tm, Direzione del flusso di energia spettrale degli stati di mare, cross-sea index, ecc.).

La trasmissione dei dati a terra dovrà avvenire via satellite. Anche gli oneri di trasmissione dei dati a terra saranno a carico dell'Appaltatore.

Le boe dovranno avere installato a bordo un transponder AIS (Automatic Identification System) che potrà eventualmente essere di tipo virtuale.

A bordo delle boe dovrà essere presente un sistema di posizionamento GPS il quale deve trasmettere costantemente a terra (via modem satellitare) la propria posizione. Inoltre, le boe dovranno essere dotate di un sistema di allarme che avverta se la boa ha subito un disormeggio. L'appaltatore dovrà essere dotato di un sistema mobile che consenta il tracciamento della posizione della boa in caso di disormeggio per facilitarne il recupero.

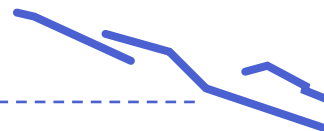
L'Appaltatore dovrà predisporre un sito web ad accesso libero dove verranno rese visibili in tempo reale in modo semplice e immediato le caratteristiche degli stati di mare misurati e l'archivio completo delle misure eseguite (serie storica dei parametri sintetici). Anche l'archivio dovrà essere aggiornato in tempo reale. L'archivio dovrà contenere anche gli spettri direzionali registrati oltre che i segnali "grezzi".

L'Appaltatore dovrà redigere un rapporto mensile sullo stato di funzionamento della boa nel quale, ad esempio, verrà aggiornato il rendimento mensile/annuale dello strumento, verranno identificati e caratterizzati i principali stati di mare che si sono verificati, verrà aggiornata la serie storica dei parametri sintetici registrati dalla boa, verranno riportati i risultati delle analisi statistiche principali, ecc. Alla fine di ogni anno di funzionamento dovrà essere redatto un rapporto annuale. I rapporti mensili e quelli annuali dovranno essere disponibili sul sito web.

Il sistema di misura del moto ondoso dovrà essere operativo per tutta la durata delle fasi di progettazione e di esecuzione dei lavori fino al collaudo delle opere. A conclusione dei lavori il sistema verrà ceduto alla AdSP perfettamente funzionante.

## Art 132: Lavori eventualmente non previsti

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà ai sensi all'art. 106 del D.Lgs. 50/2016.



## 1.1 ALLEGATO 2 – Addendum ad Allegato 1

<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>PARTE SECONDA – DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI</b>	<b>5</b>
Sommario	
<b>TITOLO I: OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO – DESIGNAZIONE E DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE</b>	<b>5</b>
Art 8M: Designazione sommaria delle opere	5
Art 9M: Forma e principali dimensioni delle opere, andamento planimetrico	6
<b>PARTE SECONDA – NORME GENERALI</b>	<b>8</b>
<b>TITOLO IX: NORME FINALI</b>	<b>8</b>
Art 1A: Impianto di cantiere	8
Art 2A: Conservazione della circolazione, sgomberi e ripristini	8
Art 3A: Norme generali per il collocamento in opera	8
Art 61I: Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore	9
Art 73I: Aree da adibire a cantiere	9
Art 73I – sub 1: Aree di cantiere – fase A	9
Art 73I – sub 2: Aree di cantiere – fase B	20
<b>PARTE TERZA - PRESCRIZIONI TECNICHE</b>	<b>22</b>
<b>TITOLO I: QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI</b>	<b>22</b>
Art 4A: Accettazione dei materiali e dei prodotti	22
Art 4A – sub 1: Marcatura CE e dichiarazione di prestazione (DOP)	22
Art 4A – sub 2: Attestazioni di conformità	23
Art 4A – sub 3: Campionature	23
Art 5A: Prove e controlli	24
Art 5A – sub 1: Accertamenti preventivi	24
Art 5A – sub 2: Prove e controlli in fase esecutiva	25
Art 6A: Vele prefabbricate	25
Art 7A: Inserimento in copriferro rete in fibra di vetro	25

Art 8A: Trattamento idrofobizzante .....	25
Art 9A: Esecuzione del Mock-up dei cassoni.....	26
Art 10A: Segnalamenti marittimi .....	27
Art 11A: Opere provvisorie .....	28
Art 12A: Opere a scogliera - Berme.....	28
Art 13A: Interferenze con le condotte a mare .....	28
Art 13A – Sub 1: Condotta presa Acquario di Genova .....	28
Art 13A – Sub 2: Condotta scarico IRETI.....	31
Art. 14A: Arredi di banchina.....	38
Art. 14A – sub 1: Bitte di ormeggio.....	38
Art. 14A – sub 2: Anelloni.....	39
Art. 14A – sub 3: Scalette alla marinara .....	39
Art. 14A – sub 4: Parabordi.....	39
Art. 15A: Impianti per la piattaforma di prefabbricazione cassoni .....	39
Art. 16A: Dreni prefabbricati a nastro .....	40
Art 16A – sub 1: Definizioni e campo di impiego.....	40
Art 16A – sub 2: Requisiti del nastro prefabbricato .....	41
Art 16A – sub 3: Preparazione del piano di lavoro e posa del materasso drenante di collegamento .....	41
Art 16A – sub 4: Installazione dei dreni.....	41
Art 88M: Norme generali sui materiali e l'esecuzione .....	43
Art 88M – sub 1: Prescrizioni generali - prove.....	43
Art 89I: Caratteristiche dei materiali per la formazione dei calcestruzzi.....	43
<b>TITOLO II: MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI.....</b>	<b>44</b>
Art 106I: Misura e controllo degli stati di mare durante i lavori .....	44
Art 107I: Disposizioni ambientali.....	44
Art 108I: Salpamenti e ricollocamenti in opera .....	44
Art 112I/M: Consolidamento dei terreni di fondazione .....	44
Art 112I – sub 1: Generalità .....	44
Art 112M – sub 6: Tolleranze .....	44

Art 113M: Campi Prova .....	45
<i>Art 113M – sub 1: Generalità .....</i>	<i>45</i>
<i>Art 113M – sub 2: Campo Prova di Taratura.....</i>	<i>46</i>
<i>Art 113M – sub 3: Campo Prova 1 su fondale -20 m slm.....</i>	<i>47</i>
<i>Art 113M – sub 4: Campo Prova 2 su fondali -45 m slm .....</i>	<i>49</i>
Art 117I: Dragaggi e conferimento del materiale nelle celle dei cassoni.....	50
Art 118I: Modalità di demolizione delle strutture esistenti – Uso di esplosivi .....	50
Art 119I: Opere in cemento armato .....	51
<i>Art 119I – sub 1: Qualifica dei calcestruzzi e classe resistenza .....</i>	<i>51</i>
Art 121I: Materiali metallici per l'armatura dei conglomerati cementizi .....	51
<i>Art 121I – sub 2: Trattamento di zincatura .....</i>	<i>51</i>
<i>Art 121I – sub 3: Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a.....</i>	<i>51</i>
<i>Art 121I – sub 5: Giunzioni di barre di armatura.....</i>	<i>51</i>
<i>Art 121I – sub 6: Copriferro.....</i>	<i>51</i>
Art 122I: Elementi prefabbricati in calcestruzzo.....	51
Art 124I: Monitoraggio Geotecnico .....	52
<i>Art 124I – sub 1: Generalità .....</i>	<i>52</i>
<i>Art 124I – sub 3: Controllo e Monitoraggio della costruzione in corso d'opera.....</i>	<i>52</i>
Art 125I: Piano di Monitoraggio Geotecnico .....	52
Art 126I: Piano di monitoraggio, mitigazioni e compensazioni ambientali .....	52
Art 127I: Indagini Archeologiche – Assistenza archeologica in corso d'opera.....	52
Art 128I: Indagini per la verifica dell'interesse monumentale.....	53
Art. 133A - Serraglia tra cassone Diga Aeroporto e Nuova Diga Foranea.....	53



## PREMESSA

Il presente documento è da intendersi come integrativo al Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale allegato al contratto, che resta vigente. Lo scopo dell'addendum è descrivere in maniera esaustiva le variazioni al layout delle fasi A+B incorporate nel Progetto Esecutivo, a seguito della variante di progetto istruita con OdS n. 13 del 11/12/2023 e Ods n. 15 del 22/12/2023. I due documenti pertanto sono da consultarsi congiuntamente.

Fermo restando il rigoroso rispetto della normativa vigente in materia di salute e sicurezza specificamente applicabile all'appalto, qui sotto sono definite brevemente e non esaustivamente le disposizioni che dovranno essere applicate:

- i lavoratori autonomi in cantiere devono adempiere all'Art. 21 e Allegato XVII punto 2 del D Lgs. 81/08 e s.m.i.

Si precisa per facilità di lettura che gli articoli indicati con il suffisso A indicano aggiunte non presenti nel documento originale allegato al contratto, in quanto scaturite dalle necessità emerse nel corso dell'attività progettuale, mentre all'articolo 113 è aggiunto il suffisso M ad indicare una modifica ai contenuti di un aspetto progettuale precedentemente trattato (campi prova) e modificato per le ragioni esplicitate addietro. Si sono infine riportati alcuni articoli con suffisso I, per i quali si è ritenuta necessaria un'integrazione rispetto ai contenuti del documento originale citato all'inizio della premessa.

Al fine di avere un quadro generale degli elaborati emessi nell'ambito del presente PE, si richiama il documento P3062\_E-GE-G-0001 - *Elenco Elaborati e Modelli*.

## PARTE SECONDA – DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

### TITOLO I: OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO – DESIGNAZIONE E DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

#### Art 8M: Designazione sommaria delle opere

Le opere di costruzione della nuova diga foranea davanti al bacino di Sampierdarena sono previste in due fasi successive.

Conseguentemente, il programma realizzativo della nuova diga è organizzato in due fasi funzionali:

- la **prima fase** funzionale di costruzione (**fase A**) assicura l'operatività del terminale di Calata Bettolo garantendo l'accesso alle grandi navi portacontainer in progetto e migliorare l'operatività degli altri terminali che si affacciano sul canale di Sampierdarena; a tale scopo sono previste:

- la demolizione di un tratto di circa 1.590 m della diga esistente, in blocchi di calcestruzzo posati su uno scanno in pietrame, lasciando in opera un tratto di circa 2.200 m sul lato di ponente; i materiali provenienti dalla demolizione della diga esistente verranno riutilizzati per la realizzazione delle scogliere antiriflessione e dello scanno di imbasamento e per il riempimento dei cassoni cellulari;

- la costruzione della nuova diga, per una lunghezza di circa 4.010 m, realizzando uno scanno di imbasamento in pietrame e massi naturali appoggiati sul fondale marino, a profondità variabili tra la batimetrica -20,0 m s.m.m. e la batimetrica -50,0 m s.m.m., e posando su di esso una struttura a gravità in cassoni cellulari in cemento armato, riempiti di materiale inerte, sormontati da una sovrastruttura e, lato mare, da un muro paraonde in cemento armato, avente lo scopo di contenere la tracimazione;

- la posa, in alcune zone, ove necessario, di scogliere antiriflessione in pietrame e massi naturali e/o artificiali.

- Il dragaggio del bacino di Sampierdarena fino ad una quota di -18,5 m s.m.m. e dell'avamposto fino ad una quota di -17 m s.m.m., per un volume complessivo di sedimenti pari a circa 1.053.000 metri cubi. Il materiale ottenuto dai dragaggi verrà conferito nelle celle dei cassoni ai fini della loro stabilizzazione definitiva.

- la **seconda fase** funzionale di costruzione (**fase B**) deve assicurare l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena in condizioni di sicurezza, anche quelli più a ponente, garantendo l'accesso alle grandi navi portacontainer in progetto; in questa fase sono previste:

- la demolizione del tratto della diga esistente rimanente sul lato ovest, per una estensione di circa 2.200 m; come il tratto sul lato est già demolito nell'ambito della fase A, essa è costituita da blocchi di calcestruzzo posati su uno scanno in pietrame;

- la costruzione del prolungamento della diga dell'aeroporto, a completa protezione dal moto ondoso del bacino di Sampierdarena di ponente, per una lunghezza di circa 1.175 m, sempre in cassoni cellulari posati su scanno in pietrame, su fondali tra la -20,0 m s.m.m. e la -35,0 m s.m.m.;

- la posa, ove previsto, di scogliere antiriflessione in pietrame e massi naturali e/o artificiali, utilizzando i materiali provenienti dalle demolizioni;

Il dragaggio del bacino di Sampierdarena lato ponente fino ad una quota di -15 m s.m.m. per un volume complessivo di sedimenti pari a circa 800.000 metri cubi. Il materiale ottenuto dai dragaggi verrà conferito nelle celle dei cassoni ai fini della loro stabilizzazione definitiva.

## Art 9M: Forma e principali dimensioni delle opere, andamento planimetrico

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto sono conformi alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6.

L'intervento prevede che la nuova diga foranea venga ubicata su fondali maggiori fino a 50 m, allo scopo di consentire l'accesso delle grandi navi di progetto in sicurezza.

Le nuove aree di manovra delle navi sono caratterizzate dalle seguenti dimensioni planimetriche:

- il cerchio di evoluzione di diametro pari a 800 m,
- il canale di accesso di larghezza 310 m e lunghezza 2500 m circa,
- la larghezza del canale interno davanti alle banchine di Sampierdarena pari a 400 m.

Viene mantenuto il canale di accesso esistente a levante che consente alle navi da crociera e traghetti di accedere alle darsene del Porto Antico. A ponente è previsto il mantenimento di un'imboccatura ai fini del transito delle imbarcazioni di servizio e navi commerciali di piccole-medie dimensioni.

La nuova diga foranea presenta uno sviluppo longitudinale complessivo di 5185 m. Sono previste 2 fasi funzionali di costruzione in relazione alla gradualità dei finanziamenti disponibili:

- **Fase A**

La prima fase di costruzione, assicura l'operatività del terminale di Calata Bettolo in condizioni di sicurezza garantendo l'accesso alle navi più grandi di progetto nel breve termine, migliorando anche l'operatività degli altri terminali più a ponente. L'estensione della nuova diga foranea in questa fase è pari a circa 4010 m.

- **Fase B**

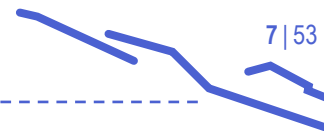
Il completamento della costruzione assicura l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena, anche a quelli più a ponente, garantendo l'accesso delle navi di progetto. L'estensione della nuova diga foranea in questa fase è pari a 1175 m.

Le sezioni tipo della nuova diga foranea si differenziano per i fondali e quota d'imbasamento dei cassoni:

- Fase A: i fondali variano tra 20 m e 50 m, mentre le quota d'imbasamento dei cassoni tra i 15 e i 32 m.
- Fase B: i fondali variano tra 25 m e 35 m, mentre le quota d'imbasamento dei cassoni tra i 17 e i 22 m.

Si possono distinguere 3 principali tipologie costruttive:

- Fase A:
  - opera a parete verticale, in cassoni imbasati su uno scanno in pietrame e massi naturali
  - opera a parete verticale composita, in cassoni imbasati su uno scanno in pietrame e massi naturali, con scogliera sul lato mare della parete verticale ai fini della riduzione del coefficiente di riflessione dell'opera e di protezione dell'opera a tergo.
- Fase B:
  - opera a parete verticale composita, in cassoni imbasati su uno scanno in pietrame e massi naturali, con scogliera sul lato porto della parete verticale ai fini della riduzione del coefficiente di riflessione dell'opera lato porto e di protezione dell'opera nei confronti dell'azione del moto ondoso.



La vita tecnica di progetto dell'opera è di 50 anni; ne consegue che ai fini delle verifiche di sicurezza delle opere, i carichi indotti dal moto ondoso sono stati valutati come segue:

- il valore caratteristico dell'azione variabile del moto ondoso è caratterizzato da un periodo di ritorno  $Tr=50$  anni, corrispondente alla vita tecnica di progetto della nuova diga

- l'azione eccezionale esercitata dall'onda è caratterizzata da un periodo di ritorno  $Tr=500$  anni.

Per il dimensionamento delle opere in scogliera si è considerata quale onda di progetto l'altezza d'onda significativa con tempo di ritorno  $Tr=500$  anni.

Le scogliere di protezione sono realizzate con i materiali provenienti dalle demolizioni/salpamenti della diga esistente.

In sommità ai cassoni è prevista una sovrastruttura con muro paraonde in cemento armato, allo scopo di limitare la tracimazione del moto ondoso.

Si rimanda alla relazione tecnica generale e di calcolo, nonché agli elaborati grafici, per i dettagli relativi a tutte le sezioni tipo della nuova diga foranea, alle assunzioni previste per le azioni, nonché per le verifiche di resistenza e stabilità.

Le principali opere che formano oggetto dell'appalto, risultanti e puntualmente descritte nelle relazioni tecniche, negli elaborati grafici e nell'elenco prezzi previsti per l'esecuzione dell'opera possono riassumersi in via indicativa non esaustiva come segue:

- Bonifica bellica subacquea;
- Demolizioni diga esistente;
- Consolidamenti terreni di fondazione;
- Scanno di imbasamento in scogliera;
- Cassoni cellulari;
- Arredi cassoni;
- Sovrastruttura cassoni cellulari;
- Opere complementari;
- Monitoraggio e mitigazione ambientale.

## PARTE SECONDA – NORME GENERALI

### TITOLO IX: NORME FINALI

#### Art 1A: Impianto di cantiere

Nel corso dei lavori dovranno essere recintate le aree di cantiere secondo gli schemi planimetrici che sono stati previsti nel Piano di Sicurezza e Coordinamento; le recinzioni dovranno comunque assicurare la libera circolazione dei mezzi e delle persone nell'area portuale limitrofa ai lavori.

Dovrà in particolare essere garantito l'accesso in condizioni di assoluta sicurezza alle rimanenti aree portuali non interessate dai lavori in oggetto.

La recinzione dovrà essere realizzata con materiali idonei a resistere alla spinta del vento anche nelle condizioni più gravose.

L'Autorità di Sistema Portuale e/o il concessionario delle aree per il tramite della Direzione Lavori potranno richiedere spostamenti temporanei della recinzione in funzione delle esigenze operative del porto. L'appaltatore dovrà effettuare a propria cura e spese tali spostamenti.

#### Art 2A: Conservazione della circolazione, sgomberi e ripristini

L'Impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade adiacenti alle aree interessate dai lavori.

Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passerelle, recinzioni ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'Impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'ininterrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori.

Nel corso dei lavori, per ogni mezzo utilizzato per movimentazione terra o che comunque presenti materiale attaccato al battistrada delle ruote, si dovrà provvedere ad effettuare il lavaggio delle ruote prima che il mezzo esca dall'area di cantiere verso la viabilità esterna.

Lo scopo è quello di evitare che del materiale terroso, possa rimanere attaccato al battistrada delle ruote, e quindi che venga rilasciato al di fuori dell'area di cantiere.

L'impianto di lavaggio dovrà essere opportunamente dimensionato, a cura dell'Appaltatore, tenendo in debita considerazione il traffico dei mezzi e la frequenza di passaggio degli stessi, così come previsti dal piano operativo redatto dell'impresa.

Ultimate le opere, l'Impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

#### Art 3A: Norme generali per il collocamento in opera

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera

provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Le opere dovranno essere realizzate con accorgimenti atti a garantire la rispondenza ai requisiti tecnici, funzionali e di durabilità delle opere in accordo con i criteri di progetto illustrati negli elaborati progettuali e nelle prescrizioni del presente Capitolato.

L'Impresa dovrà adottare le metodologie esecutive che più si prestino a ottenere i requisiti sopra indicati, tenendo conto:

- 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;
- di garantire la sicurezza del personale;
- di garantire l'esecuzione secondo i tempi contrattuali.

## Art 61l: Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore

10. Onere dell'appaltatore è la completa ottemperanza alle prescrizioni e ai pareri emessi in procedura di assoggettabilità a VIA (decreto direttoriale VA n. 509 del 30 dicembre 2024 del MASE) e CdS (decreto decisorio del Commissario Straordinario AdSP n. 11/2025), fatta eccezione per quanto in carico della stazione appaltante come da succitati decreti, a cui si rimanda.

## Art 73l: Aree da adibire a cantiere

### *Art 73l – sub 1: Aree di cantiere – fase A*

L'organizzazione delle aree di cantiere è illustrata mediante specifiche planimetrie di cantierizzazione, che riportano l'evoluzione prevista per il cantiere a partire dalla fase iniziale di accantieramento fino all'ultimazione delle opere:

- P3062\_E-SC-A-0101 – Area Pra Voltri: Viabilità ordinaria di accesso
- P3062\_E-SC-A-0102 – Area Pra Voltri: Planimetrie aree di cantiere
- P3062\_E-SC-A-0103 – Area Pra Voltri: banchina ricovero mezzi
- P3062\_E-SC-A-0104 – Area Ronco Canepa: Planimetrie aree di cantiere



- P3062\_E-SC-A-0105 – Area EX-ILVA: Planimetrie aree di cantiere
- P3062\_E-SC-A-0106 – Area VERNAZZA: Planimetrie aree di cantiere
- P3062\_E-SC-A-0107 – Area SCASSA NORD: Planimetrie aree di cantiere

L'Appaltatore principale dovrà comunque concordare con il CSE le eventuali variazioni che intenderà apportare all'organizzazione della sicurezza del cantiere rispetto a quanto previsto negli elaborati succitati. Su richiesta del CSE l'Appaltatore fornirà inoltre una planimetria di cantierizzazione che terrà conto delle modificazioni che intenderà apportare all'organizzazione del cantiere in riferimento ai lavori in programma.

Dette planimetrie di intervento dovranno essere discusse nel corso delle riunioni di coordinamento con il CSE. L'impresa affidataria e tutte le imprese esecutrici dovranno seguire tutte le indicazioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al Progetto Esecutivo, ove presente, nel DUVRI, ove presente, dell'Attività Portuale se previsto.

Si seguito si riporta la descrizione delle tre aree logistico operative previste ad oggi.

#### **Area di Vado Ligure – Prefabbricazione dei cassoni (area consegnata)**

I cassoni e solette/tappi della nuova Diga Foranea verranno realizzati nella piattaforma di Vado Ligure e quindi trasportati a mare a Genova.

I cassoni della nuova Diga Foranea verranno realizzati nella Piattaforma di Vado Ligure. Per tale lavorazione è stato redatto apposito PSC:

- P3062\_E-SC-V-0001 – Piano di sicurezza e coordinamento;
- P3062\_E-SC-V-0002 – Valutazione rischio bellico
- P3062\_E-SC-V-0003 – Schede operative di sicurezza
- P3062\_E-GE-G-V102 – Stato di fatto planimetria
- P3062\_E-GE-G-V104 – Nuova barriera planimetria
- P3062\_E-GE-G-V119 - Layout Operativo di Cantiere – Planimetria

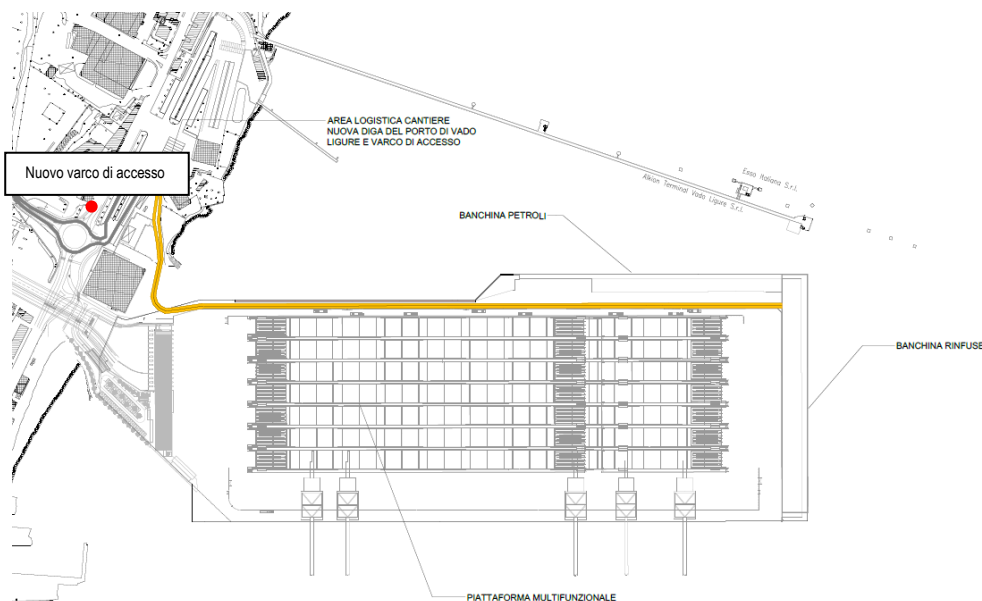


Figura 0-1: Area Prefabbricazione di Vado Ligure – Estratto tavola P3062\_E-GE-G-V102 - L'accesso principale dal cantiere verrà spostato come da prescrizioni del Comune di Vado Ligure

Nell'area di cantiere per la realizzazione dei cassoni è prevista la messa in opera di:

- Uffici appaltatore;
- Uffici direzione lavori;
- Servizi igienici;
- Infermeria presidiata da personale paramedico;
- Area parcheggio mezzi;
- Spogliatoi
- Aree di stoccaggio materiali;
- Magazzini ricovero attrezzature/materiali/etc.;
- Distributore di gasolio;
- Impianti a servizio dell'area logistica;
- Officina di manutenzione mezzi di cantiere;
- Vasca per il lavaggio dei mezzi in uscita.

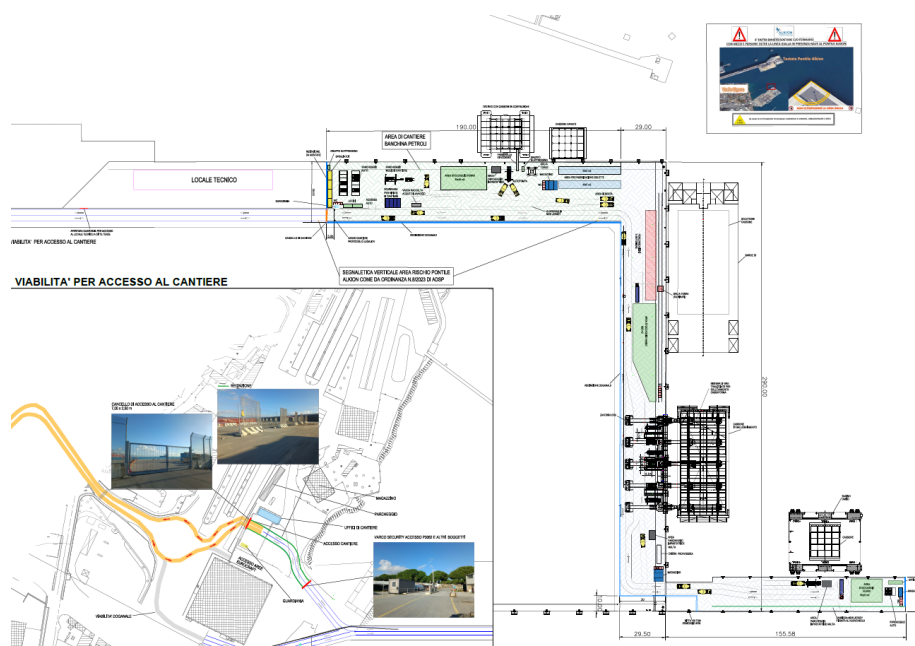


Figura 0-2: Area Prefabbricazione di Vado Ligure – Estratto tavola P3062\_E-GE-G-V102

È inoltre previsto un ufficio sull'estremità del pennello per la gestione e il controllo delle attività in quella parte del cantiere che però dovrà essere mobile in modo tale da poter essere rimosso in caso di forti mareggiate. Nella fase di realizzazione della prima elevazione dei cassoni e si sollevamento del cassone per il varo, dovranno essere posti in opera di sistemi di protezione della caduta (es: griglie).

### Area di Vado Ligure – Campo Base e Area impianto cls e stoccaggio inerti (area in consegna)

Il campo base sarà ubicato all'interno dell'area di Vernazza srl, che ha il seguente indirizzo: Str. di Scorrimento Veloce, 11, 17047 Vado Ligure SV.

L'area è suddivisa in due parti:

- Area impianto cls e stoccaggio inerti, superficie pari a 9.625,00 mq;
- Area logistica, superficie pari a 7.535,00 mq.

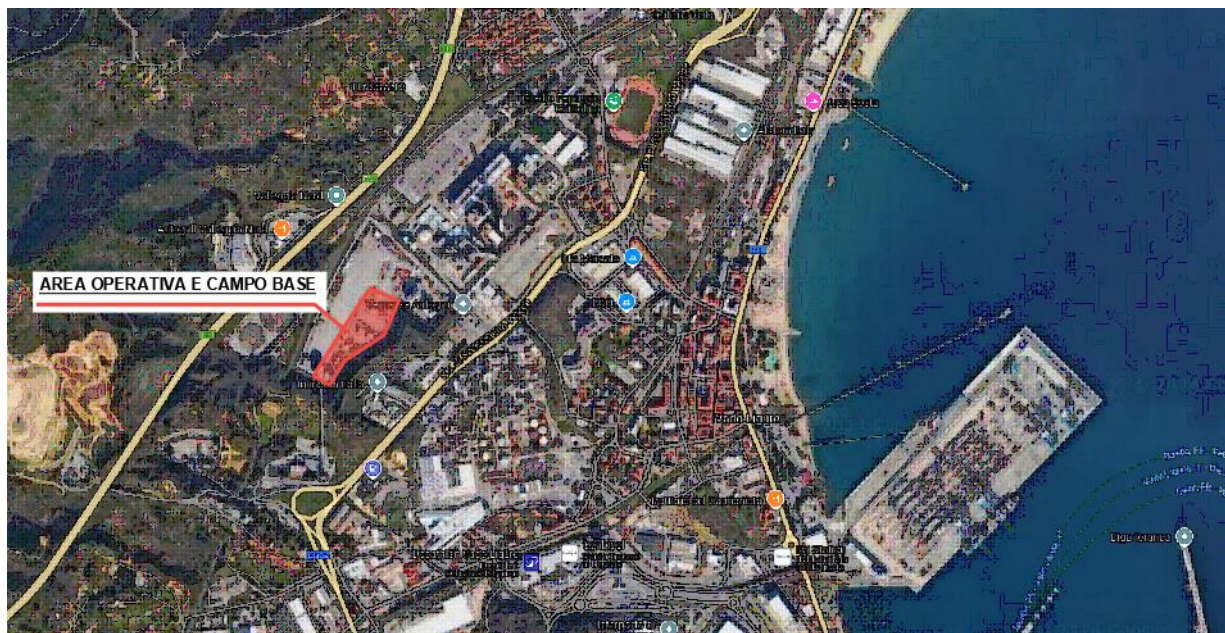


Figura 0-3: Campo Base di Vado Ligure Percorsi - Estratto tavola P3062\_E-SC-A-0106

L'area logistica prevede di accogliere fino a 300-400 persone:

- La mensa avrà una capacità di circa 300/400 persone e sarà a servizio di tutto il cantiere;
- I dormitori saranno realizzati su 1 piano.



Figura 0-4: Vado Ligure - Campo Base - Estratto tavola P3062\_E-SC-A-0106

Nell'area operativa è prevista la realizzazione dell'impianto cls e stoccaggio inerti:





Figura 0-5: Vado Ligure – Area impianto cls e stoccaggio inerti - Estratto tavola P3062\_E-SC-A-0106

### Area stoccaggio inerti Vado Ligure e spazio acqueo

E' stata individuata un area denominata scassa nord, di 5.110,00 mq a terra e 2.400,00 mq di spezio acqueo per le attività di stoccaggio inerti e carico su mezzo marittimo.

In tale area dovranno essere forniti:

- Locale ricovero/ufficio;
- Wc chimico.

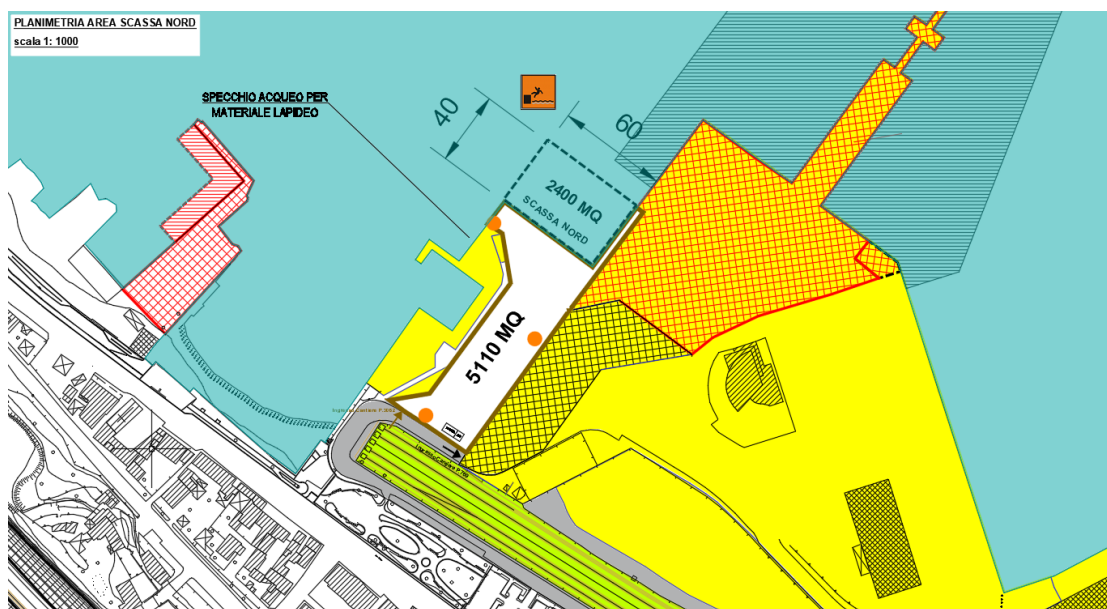


Figura 0-6: Vado Ligure – Area stoccaggio inerti e spazio acqueo - Estratto tavola P3062\_E-SC-A-0107

## Area Pra Voltri (area consegnata LOTTO 1 e specchio acqueo, LOTTO 2)

Nell'area di Pra Voltri è prevista la messa in opera di:

- Uffici appaltatore e refettorio;
- Uffici direzione lavori;
- Spogliatoi
- Magazzini e stoccaggio materiali per opere su Diga;
- Impianti a servizio dell'area logistica;
- Possibile consegna del LOTTO 3 per stoccaggio materiali e attrezzature.

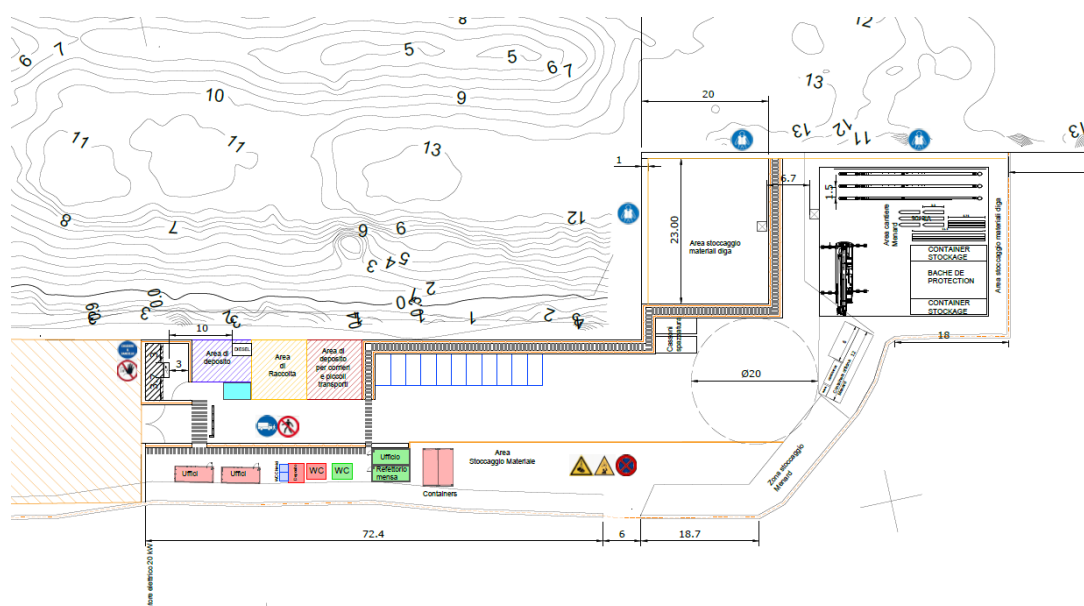


Figura 0-7: Area di cantiere Pra Voltri - Estratto tavola P3062\_E-SC-A-0102

## Area logistica e operativa per Demolizione Diga – Area Ex Ilva

Nell'area delle demolizioni è prevista la messa in opera di:

- Uffici
- Spogliatoi
- Magazzini;
- Pesa veicoli;
- Officina di manutenzione mezzi di cantiere;
- Impianto di frantumazione/deferizzazione del materiale derivante dalle demolizioni;
- Pesa mezzi e lavaggio ruote;
- Impianti a servizio dell'area logistica.



*Progetto Esecutivo*

04 - P3062\_E-TE-G-0001\_11\_addendum.docx

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

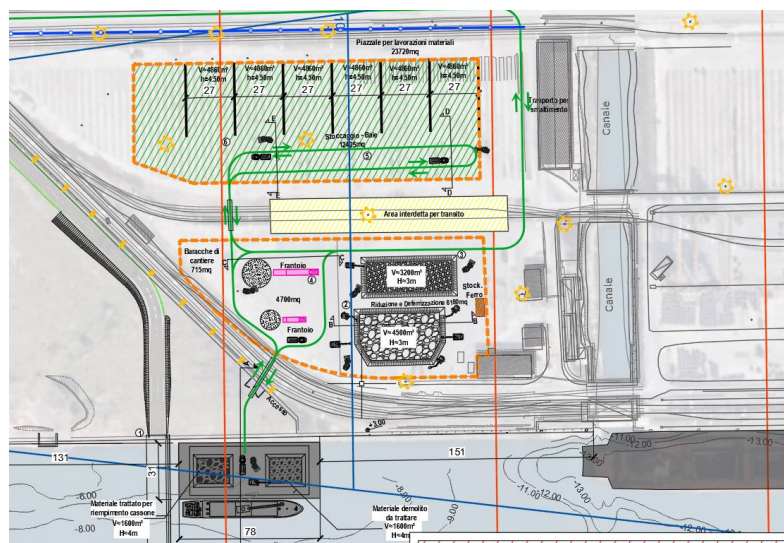


Figura 0-8: Area di cantiere Ex Ilva demolizione diga - P3062\_E-SC-A-0105

**PLANIMETRIA AREA LOGISTICA**

scala 1: 250

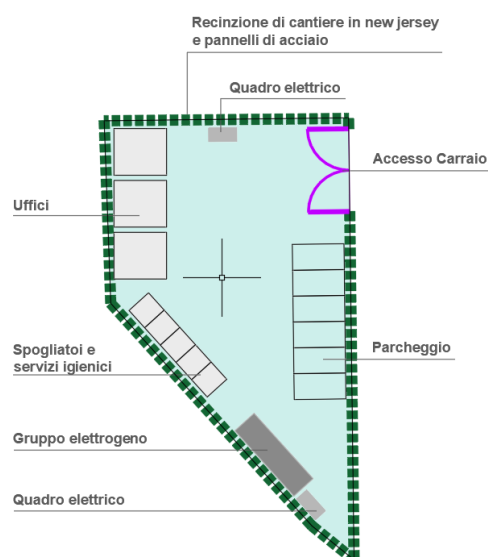


Figura 0-9: Area di cantiere Ex Ilva demolizione diga - P3062\_E-SC-A-0105

Lo schema sopra riportato è relativo alla cantierizzazione minima necessaria per poter procedere con la frantumazione e vagliatura del materiale.

### Area Ronco Canepa - prefabbricazione massi guardiani e antifer

Per la realizzazione dei getti dei massi guardiani e antifer, verrà allestita un'area attrezzata a terra di circa 10.000,00 mq, area Ronco Canepa con due banchine di accosto del mezzo

In tale area dovranno essere collocati i seguenti impianti/attrezzature:

- Uffici appaltatore e refettorio;
- Uffici direzione lavori;
- Spogliatoi
- Magazzini;
- Pesa veicoli;
- Distributore di gasolio;
- Officina di manutenzione mezzi di cantiere;
- Pesa mezzi e lavaggio ruote;
- Impianti a servizio dell'area logistica.

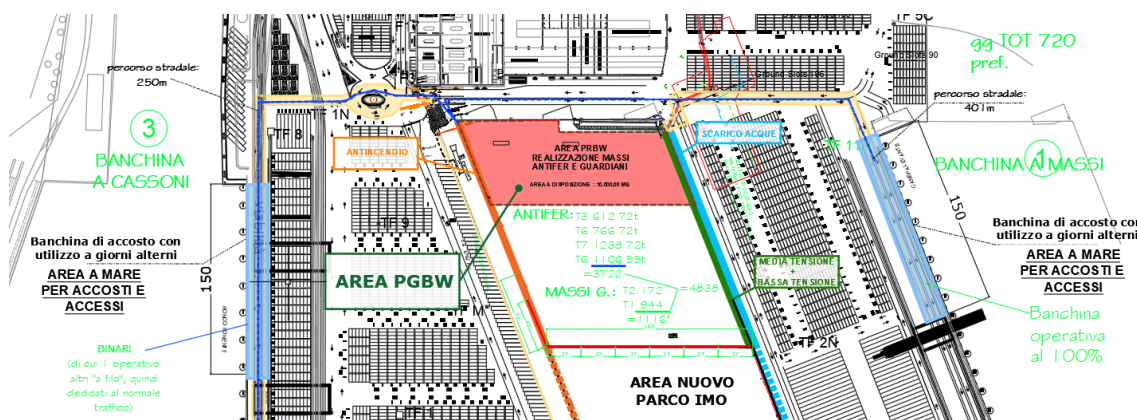


Figura 0-10: Area di cantiere tipologica - P3062\_E-SC-A-0105

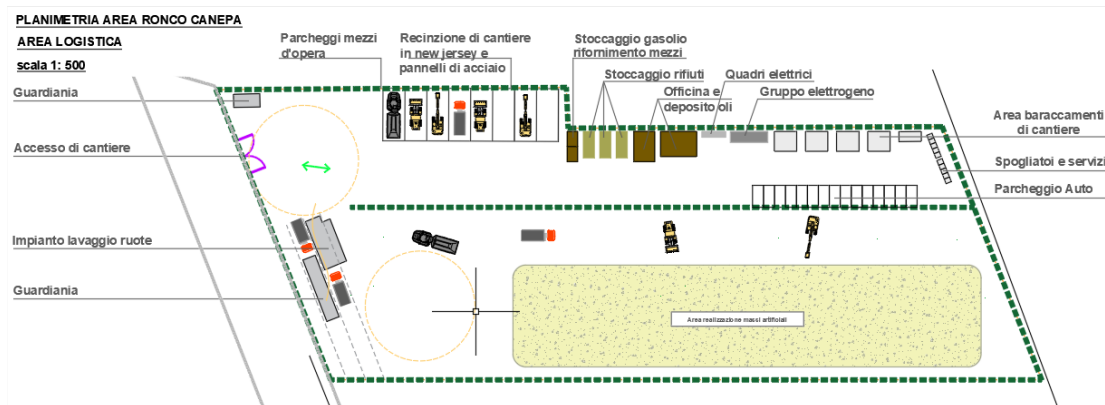


Figura 0-11: Area di cantiere tipologica - P3062\_E-SC-A-0105

## Area stoccaggio inerti e polvere di cemento

Per la realizzazione dei getti della sovrastruttura e muro paraonde della nuova Diga, sarà necessario allestire un'area attrezzata a terra di circa 2/4.000,00 mq (da individuarsi prima dell'inizio dei lavori di getto) con idonea banchina di accosto del mezzo, in tale area dovranno essere collocati i seguenti impianti/attrezzature:

- Vasca di contenimento inerti selezionati;

- Nastro trasportatore;
- Base e silos per cemento;
- Ufficio di ricezione mezzi;
- Magazzino.

Da tale area il mezzo marittimo, pontone, attrezzato con impianto di miscelazione del calcestruzzo potrà approvvigionarsi.

*Prescrizioni operative per montaggio silos e successivo utilizzo:*

- Sollevare e posare i silos secondo le indicazioni del fabbricante tenendo in particolare riferimento le azioni del vento.
- Regolamentare il traffico durante i sollevamenti con almeno 2 movieri, evitando il passaggio di mezzi nella suddetta fase. I movieri saranno in contatto radio con preposto e gruista.
- Nessuna persona dovrà essere presente sotto ed in vicinanza dei carichi sospesi. Predisporre lunghe corde per agevolare e guidare il posizionamento dei silos, tenendosi a distanza di sicurezza (almeno 15 metri dal sollevamento).
- Il gruista dovrà verificare i carichi, la forma e gli sbracci della gru, nelle condizioni di vento consentite; la gru dovrà essere dotata di anemometro visibile dal gruista.
- All'atto dell'avvenuto completo contatto dei piedi del silo sulla base in cls, il personale potrà avvicinarsi ad esso per guidare il gruista sui piccolissimi spostamenti laterali sino al punto definitivo prestabilito (da segnare preventivamente) dove saranno fatti i fori ed inghisati i tirafondi con prodotto chimico. Sino alla completa maturazione/resistenza del prodotto chimico il silo sarà sempre costantemente assicurato superiormente con fasce e/o catene alla gru lasciando le stesse leggermente "in bando".
- Lo sgancio in quota di ganci, catene etc. dovrà essere eseguito da operatori su PLE, imbragati. È vietato al momento ogni altro sistema se non preventivamente discusso e concordato.
- La ditta indicherà e metterà in sito un preposto che sorveglierà costantemente ogni operazione e non potrà assentarsi se non presente un altro preposto (vice) da indicarmi. Preposti in contatto radio con gruista e movieri come già esposto.

*La documentazione da inviare al CSE, oltre al POS, è la seguente:*

- Dichiarazione di corretta Idoneità del piano d'appoggio.
- Dichiarazione di Installazione secondo le indicazioni del costruttore e laddove assenti secondo le norme di buona tecnica o di buona prassi.
- Documento attestante l'avvenuta esecuzione dopo il montaggio e prima della messa in servizio del controllo di cui all'Art 71 comma 8 lettera a) da parte della persona competente di cui al comma c) dello stesso articolo (Si ricordano comunque i controlli periodici e straordinari da effettuare nel rispetto del comma 8 lett. b) p.ti 1 e 2 dello stesso articolo 71 ed il rispetto integrale degli art. 70 e 71 del D.Lgs. 81/08 e smi).

- verifica/calcolo di probabilità fulminazione in base alla ex CEI 81-1/2/3/4, CEI 64/17 e smi, verificando la necessità di effettuare eventualmente un progetto e messa a terra per protezione dai fulmini per il Silo e/o impianti attigui.
- messa a terra del Silo secondo quanto indicato nel proprio libretto fornito dal costruttore, effettuando le comunicazioni necessarie e tenendo in cantiere i relativi documenti di legge (DI.CO.).

Occorrerà poi porre particolare attenzione durante il riempimento poiché tale fase (riempimento polveri) rappresenta un'operazione critica; all'interno del silo può formarsi un eccesso di pressione tale da metterne a rischio l'integrità. Occorre quindi verificare ed evitare che la pressione interna superi i limiti oltre i quali sarebbe a rischio la struttura del silo stesso e la sicurezza del personale impiegato nelle sue vicinanze.

*Si raccomanda quindi all'impresa esecutrice di:*

- valutare preventivamente la capacità residua prima di effettuare il carico;
- verificare il funzionamento della tubazione di sfiato e l'efficienza del depolverizzatore;
- limitare, verso la fine dell'operazione di scarico, la pressione del compressore dell'automezzo con la quale viene scaricato il cemento.

La ditta valuterà ed esporrà in aggiornamento nel proprio POS le modalità di verifica ed altre se necessarie in base al tipo di silos/attrezzature.

I silos, come già esposto, saranno posizionati su un basamento di adeguata capacità portante, effettuando immediatamente alla posa, l'ancoraggio dei piedi/elementi di base.

La zona è fronte mare e vista l'ubicazione si ritiene il silo sia soggetto a forti pressioni di vento, con pericolo, soprattutto quando è vuoto, di ribaltamento.

Nei calcoli dei tirafondi di progetto sarà necessario identificare che gli stessi resistano a determinate pressioni di vento anche con silo vuoto in ogni caso occorre che la stessa indicazione sia esposta nel libretto di montaggio, uso e smontaggio.

Sempre in merito al silo, oltre ai rischi di cedimenti del terreno e ribaltamenti o cedimenti strutturali si possono verificare casi di intasamento. Per tali rischi ed anche per verificare le quantità interne occorre che un operatore salga in quota e scenda eventualmente all'interno dello stesso, con conseguente rischio di caduta dall'alto e soprattutto rischi derivanti da ingresso in "ambienti confinati". Per evitare i rischi di caduta dall'alto devono essere applicate scale fisse a pioli con gabbia di protezione, nonché parapetti normali in quota. Per quanto riguarda l'eventuale applicazione della normativa sui luoghi confinati occorre effettuare attenta analisi, da esplicitare in aggiornamento nel POS con indicate tutte le misure di prevenzione e protezione.

Occorrerà integralmente applicare la normativa specifica quale DPR 177/2011 e smi e normative correlate. Sarà effettuata eventualmente se ricorre apposita riunione in merito, al ricevimento di maggiori informazioni. Sino alla corretta individuazione dell'applicazione della normativa sui luoghi confinati e messa in atto delle relative misure, non è consentito l'accesso all'interno del silo.

La ditta dovrà effettuare apposita riunione di cooperazione e coordinamento, indicazione dei rischi presenti in sito e principali misure di prevenzione e protezione.

### Art 73I – sub 2: Aree di cantiere – fase B

L'organizzazione delle aree di cantiere è illustrata mediante specifica planimetria di cantierizzazione che riporta l'evoluzione prevista per il cantiere a partire dalla fase iniziale di accantieramento fino all'ultimazione delle opere:

- P3062\_E-SC-B-0101 – Planimetrie aree di cantiere

L'Appaltatore principale dovrà comunque concordare con il CSE le eventuali variazioni che intenderà apportare all'organizzazione della sicurezza del cantiere rispetto a quanto previsto nell'elaborato succitato. Su richiesta del CSE l'Appaltatore fornirà inoltre una planimetria di cantierizzazione che terrà conto delle modificazioni che intenderà apportare all'organizzazione del cantiere in riferimento ai lavori in programma.

Detta planimetria di intervento dovrà essere discussa nel corso delle riunioni di coordinamento con il CSE.

### Area logistica e operativa di FASE B – Area ex Idroscalo

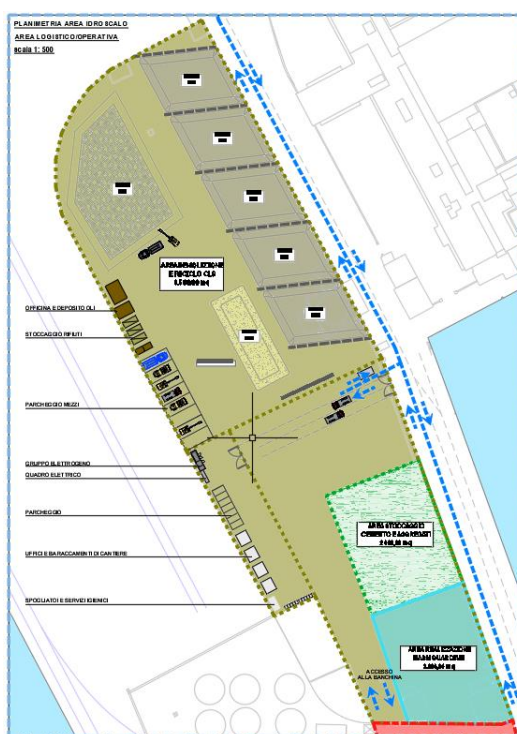


Figura 0-12: Area di cantiere a terra per FASE B – elaborato P3062\_E-SC-B-0101

Nell'area delle demolizioni è prevista la messa in opera di:

- Uffici appaltatore e refettorio;
- Uffici direzione lavori;



- Spogliatoi
- Magazzini;
- Pesa veicoli;
- Distributore di gasolio;
- Officina di manutenzione mezzi di cantiere;
- Impianto di frantumazione del materiale da delozione;
- Pesa mezza e lavaggio ruote;
- Impianti a servizio dell'area logistica.

L'area sopra descritta sarà disponibile con le seguenti scadenze:

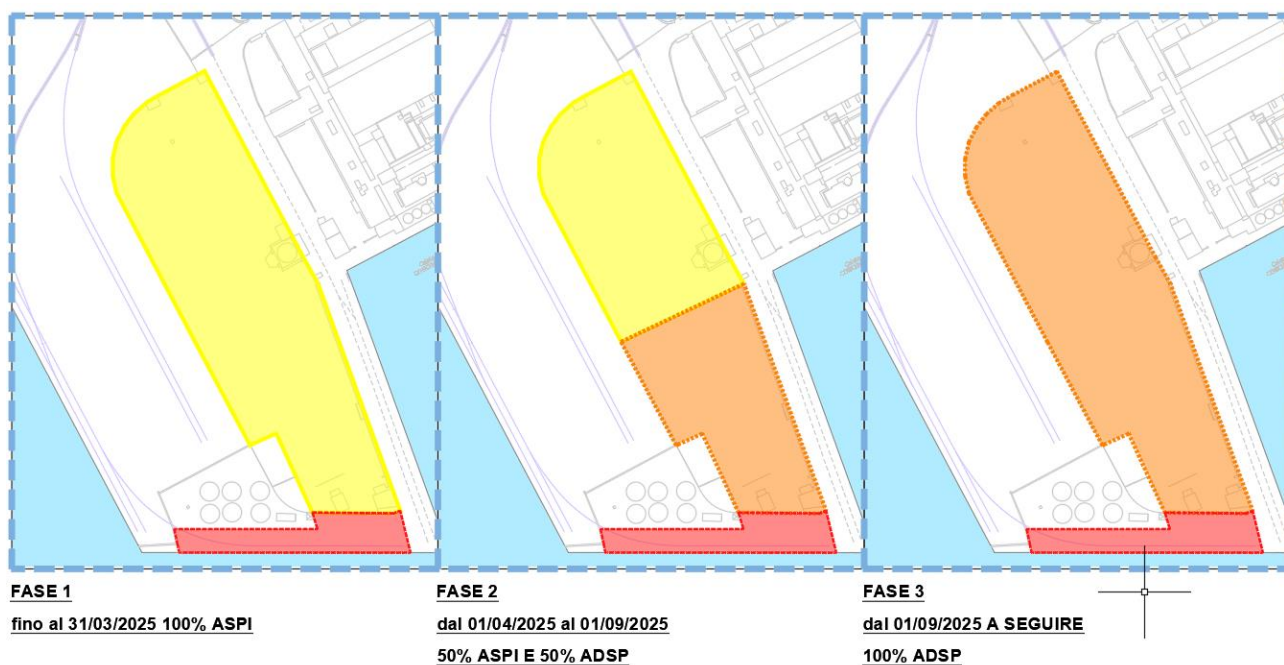


Figura 0-13: Area di cantiere a terra per FASE B – elaborato P3062\_E-SC-B-0101

Lo schema sopra riportato è relativo alla cantierizzazione minima necessaria per poter procedere con la frantumazione e vagliatura del materiale.

Per la realizzazione dei getti dei massi guardiani e antifer, verrà allestita un'area attrezzata a terra di circa 10.000,00 mq con idonea banchina di accosto del mezzo, come da evidenziato nella planimetria allegata.

La Committente dovrà fornire all'Appaltatore nuove aree in linea con quanto previsto nell'ambito del PFTE. Poiché tali aree non sono al momento state individuate ma risultano essenziali per il completamento dell'appalto le stesse sono state prese in considerazione in termini qualitativi all'interno del presente PSC ai fini della definizione delle misure preventive e protettive.



## PARTE TERZA - PRESCRIZIONI TECNICHE

### TITOLO I: QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

#### Art 4A: Accettazione dei materiali e dei prodotti

I materiali e i prodotti da costruzione impiegati nell'esecuzione dell'opera devono essere dotati di Dichiarazione di Prestazione e Marcatura CE in conformità alle disposizioni del Regolamento (UE) n. 305/2011 (CPR), alle norme armonizzate o a una European Technical Assessment.

Sono esclusi i prodotti non fabbricati in serie di cui all'art. 5 del CPR 305/11, per i quali rispondono i soggetti incaricati della sicurezza dell'esecuzione delle opere di costruzione.

#### *Art 4A – sub 1: Marcatura CE e dichiarazione di prestazione (DOP)*

La Dichiarazione di Prestazione (DoP) descrive, in conformità alle pertinenti specifiche tecniche armonizzate, le prestazioni del prodotto da costruzione in relazione alle sue caratteristiche essenziali.

L'idoneità all'applicazione del prodotto nell'esecuzione dell'opera in affidamento deve essere valutata dal Progettista, dall'Appaltatore in base alle caratteristiche prestazionali riportate dalla Dichiarazione di Prestazione (DoP).

La Dichiarazione di Prestazione (DoP), in conformità alla specifica tecnica di riferimento, deve contenere le seguenti informazioni:

- il riferimento del prodotto-tipo per il quale la dichiarazione di prestazione è stata redatta;
- il sistema o i sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione, secondo quanto previsto dall'allegato V del CPR305/11;
- il numero di riferimento e la data di rilascio dell'armonizzato standard o la valutazione tecnica europea, che ha stato utilizzato per la valutazione di ciascuna caratteristica essenziale;

se del caso, il numero di riferimento della documentazione tecnica specifica usata ed i requisiti ai quali il fabbricante dichiara che il prodotto risponda.

La dichiarazione di prestazione contiene altresì:

- l'uso o gli usi previsti del prodotto;
- l'elenco delle caratteristiche essenziali o gli usi previsti dichiarati;
- le prestazioni delle caratteristiche essenziali pertinenti agli usi dichiarati;

se del caso, la prestazione del prodotto da costruzione, espressa in livelli o classi, o in una descrizione, ove necessario sulla base di un calcolo, in relazione alle sue caratteristiche essenziali determinate.

la prestazione delle caratteristiche essenziali del prodotto da costruzione concernenti l'uso o gli usi previsti, tenendo conto delle disposizioni relative all'uso o agli usi previsti nel luogo in cui il fabbricante intenda immettere il prodotto da costruzione sul mercato;

Per le caratteristiche essenziali elencate, per le quali non sia dichiarata la prestazione, devono essere apposta la sigla «NPD» (nessuna prestazione determinata);

Qualora per il prodotto in questione sia stata rilasciata una valutazione tecnica europea, la prestazione, espressa in livelli o classi, o in una descrizione, del prodotto da costruzione in relazione a tutte le caratteristiche essenziali contenute nella corrispondente valutazione tecnica europea.

Marcature e dichiarazioni (DoP) devono essere esibite tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi.

I detti documenti dovranno essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichino variazioni delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

I materiali e le forniture dovranno provenire da produttori di provata capacità e serietà in grado di assicurare forniture con caratteristiche costanti.

Prima della posa in opera, le forniture devono essere riconosciute idonee ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Qualsiasi provvista non atta all'impiego e non accettata dalla D.L. dovrà essere sostituita con altra provvista rispondente alle caratteristiche di progetto. I materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'esecutore dei lavori.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

#### *Art 4A – sub 2: Attestazioni di conformità*

L'attestazione della conformità ad una specificazione tecnica armonizzata è sostituita dalla Valutazione e dalla Verifica della Costanza della Prestazione del prodotto secondo le modalità di cui all'allegato V del Regolamento (UE) n. 305/2011:

- Sistema 1+ – certificazione di prodotto rilasciata da un organismo notificato il quale controlla la produzione in fabbrica ed esegue prove a campione prima dell'immissione del prodotto sul mercato;
- Sistema 1 – certificazione di prodotto rilasciata da un organismo notificato il quale controlla la produzione in fabbrica;
- Sistema 2+ – certificazione di prodotto è resa dal fabbricante, un organismo notificato controlla la produzione in fabbrica;
- Sistema 3 – dichiarazione di valutazione resa dal fabbricante e attestata da prove iniziali eseguita presso un laboratorio notificato;
- Sistema 4 – dichiarazione di valutazione resa solo dal fabbricante.

#### *Art 4A – sub 3: Campionature*

Le campionature hanno lo scopo di definire gli standard tecnici, qualitativi ed estetici dell'opera e di costituire elemento di paragone al quale, tutte le forniture e le lavorazioni eseguite, dovranno corrispondere per ogni caratteristica e requisito tecnico.

In tempo utile al rispetto delle scadenze previste dal cronoprogramma dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare le campionature dei materiali, dei manufatti, degli accessori di cui è prevista la fornitura e realizzare in opera le campionature delle lavorazioni e delle finiture necessarie l'esecuzione delle opere oggetto del presente appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla presentazione delle seguenti campionature:

campionatura di tutti i materiali e di tutti i prodotti impiegati nelle varie tipologie di lavorazione previste dal progetto, compresi accessori e finiture;

campionatura dei manufatti di ogni natura, compresi accessori e finiture;

campionature in opera o fuori opera di tutte le lavorazioni comprese nelle opere in appalto.

Senza l'approvazione della campionatura da parte della D.L. i lavori non potranno avere inizio.

L'Appaltatore consegnerà alla D.L., per ogni prodotto e materiale impiegato, una copia della relativa scheda tecnica, nella quale dovranno essere chiaramente indicate:

- caratteristiche tecniche, fisiche, chimiche;
- riferimenti di legge e loro integrale rispetto mediante test in laboratori ufficialmente riconosciuti;
- modalità di posa e di lavorazione;
- modalità di manutenzione e pulizia;

dati del produttore e di un suo rappresentante per ogni prodotto acquistato.

I campioni dei materiali, dei componenti e dei manufatti, accompagnati dall'imballo originale del produttore, dovranno essere prodotti in duplice serie. All'atto della consegna saranno presenti l'Appaltatore, il Committente e la D.L., o i loro incaricati.

Una serie delle campionature approvate dalla D.L., sarà conservata dall'Appaltatore, l'altra dal Committente.

Se le campionature presentate non saranno ritenute soddisfacenti, l'Appaltatore dovrà produrre, a sua totale cura e spesa, altri campioni fino al raggiungimento degli standard richiesti.

In sede di offerta l'Appaltatore dovrà garantire, per tutte le forniture, la costanza delle caratteristiche qualitative, tecniche ed estetiche. La D.L. si riserva di non accettare materiali privi dei requisiti richiesti o non conformi alla campionatura approvata.

L'approvazione delle campionature da parte della D.L. non solleva comunque l'Appaltatore dalle proprie responsabilità, in quanto l'accettazione della fornitura da parte della D.L. è subordinata esclusivamente al raggiungimento dei requisiti finali dell'opera.

Per ogni partita di manufatti o di materiali da impiegare per l'esecuzione dell'opera, dovranno essere prodotte tutte le certificazioni di norma e, a richiesta della D.L. eventuali prove su campioni prelevati dalle forniture stesse. Quanto sopra esposto non è da ritenere in nessun tempo esaustivo. La D.L. avrà la facoltà di richiedere tutte le campionature che riterrà opportune per la corretta definizione degli standard tecnici e qualitativi, senza che per questo, l'Appaltatore possa richiedere oneri aggiuntivi.

L'Appaltatore accompagnerà la scheda tecnica del prodotto e/o materiale impiegato con la scheda tecnica del prodotto previsto in sede di Capitolato e/o Progetto Esecutivo.

## Art 5A: Prove e controlli

### *Art 5A – sub 1: Accertamenti preventivi*

Il Direttore dei Lavori, presa visione delle Marcatura CE e delle Dichiarazione di prestazione dei materiali e dei prodotti presentati dall'Appaltatore, può disporre a suo insindacabile giudizio ulteriori prove di controllo e di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

Se l'esito delle prove dovesse mettere in evidenza delle difformità fra le caratteristiche dei materiali testati e quelle attestate nei documenti di conformità e prestazione, L'Appaltatore deve dare luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei materiali o dei singoli componenti.

Per tutti i ritardi nell'esecuzione dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale si applicano le penali previste dai documenti di contratto.

### *Art 5A – sub 2: Prove e controlli in fase esecutiva*

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche di accettazione dei materiali, l'Appaltatore è obbligato ad effettuare, a sue spese e in ogni tempo, le prove disposte dalla D.L. sui materiali posti in opera. Il prelievo e l'invio dei campioni a Istituti sperimentali riconosciuti sono a carico dell'Appaltatore. I risultati ottenuti in tali Laboratori sono i soli riconosciuti validi da entrambe le parti. Per qualsiasi controversia, e a tutti gli effetti delle normative vigenti, si farà esclusivo riferimento a detti risultati.

I campioni sono prelevati in contraddittorio. La D.L. provvede al prelievo del campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale. La D.L. può ordinare la conservazione dei campioni, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

### **Art 6A: Vele e prefabbricate**

L'Appaltatore dovrà sottoporre preliminarmente alla Direzione Lavori la relazione di calcolo e la documentazione tecnica dei materiali impiegati.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle caratteristiche tecniche e prestazionali previste negli elaborati di progetto. Nel caso di contestazioni relative alle caratteristiche delle forniture si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati siano quelle indicate nelle normative tecniche di riferimento.

Durante l'esecuzione dei lavori la D.L. potrà integrare le indicazioni e le modalità di lavoro con ulteriori disposizioni. Le vele prefabbricate saranno confezionate conglomerato cementizio con classe di resistenza non inferiore C35/45 classe di esposizione XS3 additivato con fibre polimeriche, per formazione cassero a perdere sovrastruttura lato porto, realizzate secondo i disegni di progetto.

L'armatura è costituita da barre sagomate in acciaio B450c conforme al D.M. 14/01/08, controllato in stabilimento, con copriferro indicato negli elaborati di progetto esecutivo.

### **Art 7A: Inserimento in copriferro rete in fibra di vetro**

Reti costituite da fibre di vetro A.R. alcali resistente, pre-impregnate (FRP) per la realizzazione di intonaci "armati" strutturali su manufatti in calcestruzzo e muratura, tali da conferire alle strutture rinforzate un'elevata duttilità, un incremento della capacità portante ed una ripartizione più uniforme delle sollecitazioni. Il fissaggio monolitico della rete dovrà avvenire attraverso l'impiego di connettori preformati a "L" in fibra di vetro alcali resistente e resina termoisolante di tipo vinilestere-epossidico.

Il sistema dovrà essere posto in opera, per il rinforzo strutturale del copriferro del muro paraonde.

Si propone rete in GFRP MAPENET EMR 99 o similare.

### **Art 8A: Trattamento idrofobizzante**

Sulle superfici in calcestruzzo della sovrastruttura, dove indicato negli elaborati di progetto, dovrà essere applicato un trattamento idrofobizzante mediante applicazione in singola mano di emulsione idrofobizzante ad alto potere

penetrante a base di silano, senza creare nessun film o pellicola sulla superficie trattata (tipo MAPEI Planiseal WR 85 GEL o similare). Il prodotto non dovrà alterare aspetto e colore del calcestruzzo e dovrà essere specificatamente proposto per la protezione delle opere d'arte in calcestruzzo esposte agli agenti aggressivi come i cloruri, dovrà essere pronto all'uso, da applicare in un'unica mano (applicare fino a rifiuto fino a un massimo di 600-700 gr/mq in caso di elevata porosità) mediante rullo o a spuzzo con airless ad alta pressione (massimo 60-80 bar), direttamente su calcestruzzo nuovo, purché stagionato almeno 24h, su superfici già ripristinate o calcestruzzi esistenti in buono stato, previa pulizia delle superfici.

Il prodotto dovrà essere conforme alla norma europea UNI EN 1504-9:2009 ("Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione delle conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi") e ai requisiti richiesti dalla UNI EN 1504-2:2005 ("Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo") secondo i principi PI, MC, IR per le impregnazioni idrofobiche (H):

Il prodotto dovrà avere mediamente le seguenti caratteristiche prestazionali:

Massa volumica:	0,90 g/cm <sup>3</sup>
Contenuto di sostanza attiva:	83% ca.
Temperatura di applicazione permessa:	da +5°C a +35°C
Rapporto di diluizione:	pronto all'uso
Profondità di penetrazione EN 1504-2:	Classe II: ≥ 10 mm
Assorbimento d'acqua e resistenza agli alcali secondo EN 13580:	
Rapporto di assorbimento rispetto al provino non trattato:	4,4%
Rapporto di assorbimento dopo l'immersione in una soluzione di alcali:	9,7%
Coefficiente di velocità di essiccazione secondo EN 13579:	43% (Classe I)
Perdita di massa dopo cicli di gelo-disgelo in presenza di Sali disgelanti secondo EN 13581:	Δc > 20
Riduzione della diffusione dello ione cloruro (NT BUILD 515):	FE 25= 0,725 (riduzione del 72,5%)

È prevista una prima applicazione del prodotto a cura dell'Appaltatore. Le successive applicazioni, con le frequenze definite nel piano di manutenzione, saranno a cura della Stazione Appaltante.

## Art 9A: Esecuzione del Mock-up dei cassoni

Al fine di valutare il comportamento della miscela di calcestruzzo in relazione al funzionamento della cassaforma scorrevole si dovrà prevedere la realizzazione di una cella di prova. La cella di prova dovrà avere dimensioni rappresentative delle celle di progetto e il cassero dovrà essere realizzato con le stesse modalità del cassero dei cassoni di progetto e dotato di un congruo numero di martinetti tali da garantire il suo sollevamento.

La prima parte della prova prevede le seguenti attività propedeutiche:

- Montaggio orditura della soletta di base con posa delle candele di attesa verticali
- Casseratura soletta e getto della stessa
- Posizionamento della cassaforma della di cella prova sulla soletta (a presa calcestruzzo avvenuta)

La seconda parte della prova sarà così sviluppata:

- Il cassero di altezza pari ad 1 m verrà riempito con una velocità da definirsi, rappresentativa dei tempi di getto del cassone e indicativamente di circa 30 cm/ora.
- Una volta riempiti circa 90 cm di cassero, lo stesso inizierà ad essere sollevato tramite i martinetti idraulici con velocità da definirsi, ma indicativamente pari a 30 cm/ora.
- Verificate le condizioni del calcestruzzo si effettuano le valutazioni necessarie per poi proseguire il test ripetendo in sequenza quanto già fatto fino all'altezza massima prevista di h=3.00m

Le n.2 celle prova saranno composte da almeno n.2 pareti di tipo esterne (spessore 60cm e spessore 50cm), almeno n.1 parete di tipo interno (spessore 25cm) provviste di smussi negli angoli.  
Almeno una parete sarà provvista di fori per la zavorra liquida in modo da verificare eventuali criticità legate alle interferenze con le armature.

Le n.2 celle prova saranno armate con un'armatura rappresentativa del cassone per valutarne eventuali criticità (eventuali zone di congestione delle armature saranno oggetto di valutazioni ad hoc).

### Art 10A: Segnalamenti marittimi

La nuova configurazione della diga foranea impone una revisione del sistema di segnalamento marittimo attualmente presente, funzionale a garantire la sicurezza della navigazione. Tale revisione richiede la messa in opera di nuovi segnalamenti e la rimozione o modifica di alcuni segnalamenti attualmente in funzione.

L'ubicazione, la tipologia e le caratteristiche luminose dei nuovi segnalamenti indicate negli elaborati progettuali sono da intendersi come preliminari. A valle dell'approvazione del Progetto Esecutivo, l'Appaltatore dovrà adeguare il progetto alle prescrizioni fornite dalle competenti Autorità Marittime (MARIFARI), prevedendo tutti gli ausili alla navigazione (fari, fanali, mede, boe, ...) richiesti per la sicurezza del traffico navale, così come chiarito nella riunione con la Capitaneria di Porto e con l'ente Marifari del 02.03.2023.

L'eventuale rimozione e smaltimento di segnalamenti marittimi esistenti, in accordo alle suddette prescrizioni, saranno onere dell'Appaltatore.

I segnalamenti dovranno essere dotati di tutte le componenti elettriche e meccaniche necessarie a garantirne il regolare funzionamento.

Tutte le parti metalliche dovranno essere opportunamente sabbiare, zincate e verniciate. I trattamenti e le colorazioni previste dovranno essere idonei al clima marino e atti a prevenire fenomeni corrosivi.

Di seguito si riporta il ciclo di verniciatura standard per tali manufatti in acciaio al carbonio:

SABBIATURA:	GRADO SA 2,5	ISO8501
ZINCATURA:	ZINCATURA A CALDO SPRAY + PRIMER SIGILLANTE	ISO2063 60micron
VERNICIATURA:	BASE VERNICE EPOSSIDICA FINITURA VERNICE POLIURETANICA	40micron 40micron

DFT = 140 micron

Nota: per esigenze specifiche posso essere eseguiti anche cicli di verniciatura secondo norma ISO 12944



## Art 11A: Opere provvisionali

Le opere provvisionali 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'Appaltatore, intendendosi i relativi oneri compresi e compensati nei prezzi di elenco, salvo le opere relative alla realizzazione della piattaforma per il sito di prefabbricazione cassoni, così come definito negli elaborati del progetto esecutivo.

Saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore i lavori di smontaggio o demolizione delle opere provvisionali. Nel caso si abbiano a verificare danni o molestie a terzi ed alle proprietà adiacenti alla zona dei lavori, l'Appaltatore 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.

Le opere provvisionali dovranno rispondere alle specifiche del presente capitolato ed alle prescrizioni del progettista salvo diversa indicazione della Direzione Lavori.

## Art 12A: Opere a scogliera - Berme

Le berme composte nello strato inferiore da tout-venant e nella parte superiore da massi naturali e massi guardiani, saranno eseguite via mare avendo cura di realizzare lo spessore e la sagoma di progetto, nonché le pendenze delle relative scarpate. Il materiale utilizzato per la formazione delle berme proviene dalla demolizione della diga esistente nei tratti indicati dagli elaborati grafici di progetto.

Nella formazione delle mantellate di protezione esterne l'Appaltatore deve posizionare con cura i massi in modo da garantire un idoneo grado di incastro tra i massi stessi ed un'adeguata porosità che dovrà risultare non inferiore a 30% per le parti in massi naturali.

## Art 13A: Interferenze con le condotte a mare

### *Art 13A – Sub 1: Condotta presa Acquario di Genova*

#### **Tubazioni e raccordi in PEAD**

Tubi in polietilene, a strati coestrusi PE100 RC PN 16 SDR 11 ad elevate prestazioni meccaniche, destinati alla distribuzione dell'acqua potabile prodotti in conformità alla norma UNI EN 12201-2, ISO 4427 ed alla specifica tecnica PAS 1075 tipo 2. Tali tubazioni dovranno essere certificate da ente terzo accreditato per entrambe le normative sopra riportate, ed idonei al passaggio di acqua potabile come disposto dal D.M. 06.04.2004 n. 174 (sostituisce C.M. n. 102 del 02.12.1978).

Lo strato esterno, pari al 10% dello spessore di parete sarà di colore blu. Gli strati delle tubazioni e relative colorazioni dovranno rispettare le norme suindicate e dovranno essere costituiti da materie prime al 100% vergini del tipo PE100 RC. Il materiale dovrà essere fornito con estremità lisce protette da tappi in plastica, in barre da 6 o 12 metri, e dovranno riportare lungo la generatrice le seguenti informazioni:

- Nome e Marchio del produttore
- Il riferimento alla Norma UNI EN 12201 e relativo ente di certificazione accreditato

- Tipo di materia prima: PE 100 RC e sigla materie prime utilizzate
- Dimensione nominale + SDR
- Pressione nominale
- PAS 1075/2009 e relativo ente di certificazione accreditato
- Data e turno di produzione.

Presentare in allegato la scheda tecnica del materiale proposto, con indicazione di tutte le caratteristiche tecniche e copia dei certificati di conformità rilasciati da enti terzi accreditati comprovanti la rispondenza del materiale offerto alle norme UNI EN 12201 e PAS 1075.

Per la realizzazione della nuova condotta di presa saranno impiegate tubazioni PN 16, DN 400, caratterizzate da diametro esterno  $De=400$  mm e diametro interno  $Di=327,4$  mm.

Si prevede l'impiego di raccordi in PEAD quali manicotti, curve, cartelle, tee, il tutto PE 100, PN 16, SDR 11.

## Posa in opera delle tubazioni PEAD

### *Movimentazione dei materiali*

Per il carico, il trasporto e lo scarico, nonché l'accatastamento dei tubi e l'immagazzinamento dei pezzi speciali si deve fare riferimento alle prescrizioni del D.M. 12.12.1985 e della Raccomandazione IIP n.10 del maggio 1999.

### *Trasporto dei tubi*

Nel trasporto dei tubi i piani di appoggio devono essere privi di asperità.

Bisogna sostenere, inoltre, i tubi per tutta la loro lunghezza per evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni. Le imbracature per il fissaggio del carico possono realizzate con funi o con bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano danneggiati.

### *Carico, scarico e movimentazione*

Se il carico e scarico dai mezzi di trasporto e, comunque, la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza pari almeno a 3 metri.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, è da evitare in ogni modo di far strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o, comunque, su oggetti duri ed aguzzi.

Il responsabile del cantiere deve controllare tutte le operazioni di scarico per assicurarne la regolarità.

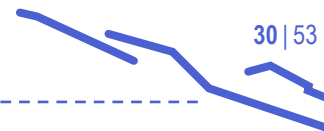
Ogni prodotto danneggiato dovrà essere identificato con la dicitura "da non usare" e segregato in apposita zona.

Il responsabile stesso dovrà comunicare, al più presto, l'esistenza del prodotto danneggiato al Direttore dei Lavori; quest'ultimo valuterà le condizioni del pezzo danneggiato e deciderà sugli opportuni provvedimenti da prendere.

Nell'impiego della gru dovrà essere usato un sistema di comunicazione efficace tra l'operatore al comando della gru e l'operatore che si trova a terra.

### *Accatastamento dei tubi*

L'accatastamento dei tubi sarà realizzato con gabbie di legno o in altro materiale (solitamente per tubazioni DN  $\geq 500$ ), in grado di resistere al peso del bancale sovrastante. Tale operazione deve essere svolta con la massima



cura, specialmente nei confronti dell'allineamento dei bancali stessi. Nell'accatastamento il piano d'appoggio deve essere livellato, esente da asperità e, soprattutto, da pietre appuntite.

Deve essere attuata ogni possibile soluzione idonea a prevenire interferenze con il traffico locale, sia veicolare che pedonale e con ogni altra opera già esistente.

I tubi devono essere sistemati in modo da evitare ogni possibile incidente dovuto ad un loro non previsto movimento.

#### *Conservazione dei materiali*

Nella conservazione dei materiali è necessario predisporre le misure necessarie affinché tutti i magazzini, sia aziendali che dei cantieri delle imprese, siano dotati di locali riparati dalle radiazioni solari per lo stoccaggio dei tubi di PE e dei raccordi plastici, necessari per evitare il rischio di degradazione dei polimeri, con decadimento delle proprietà fisico - chimico - meccaniche.

I raccordi possono essere imballati in differenti modi, secondo la forma, la dimensione e il tipo di trasporto.

Se i pezzi speciali sono forniti sfusi, si deve aver cura di non ammucchiarli disordinatamente, evitando urti fra loro e con altri materiali pesanti.

Le guarnizioni elastomeriche devono viaggiare imballate e gli imballi devono portare all'esterno chiare indicazioni per l'individuazione dei tipi e delle quantità contenute.

Per il sicuro mantenimento delle proprietà chimico-fisiche, le guarnizioni devono essere immagazzinate in locali asciutti, freschi e oscuri ed ivi conservate imballate. In ogni caso è da evitare la vicinanza di fonti di calore e la diretta incidenza di radiazioni solari, fino all'atto del loro impiego.

Analoghe indicazioni valgono per la conservazione dei lubrificanti.

#### *Ispezione dei tubi*

Prima della posa in opera, i tubi devono essere ispezionati singolarmente per scoprire eventuali difetti; le punte, i bicchieri e le guarnizioni devono essere integre.

#### *Posa*

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sulla superficie di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

#### *Allineamento dei tubi*

Le condotte devono essere posate in modo perfettamente rettilineo poiché gli eventuali disassamenti provocano difetti di tenuta nei giunti. Pertanto sia nella fase di scavo che nella formazione delle giunzioni si deve assicurare la rettilineità dell'asse dei tubi. I disassamenti necessari al tracciato della condotta devono ottenersi esclusivamente mediante i pezzi speciali (curve).

#### *Giunti*

La nuova condotta sarà costituita tipicamente da stringhe da 48 m realizzate saldando 4 tubazioni da 12 m collegate tra loro tramite dei manicotti saldati per elettrofusione. Dove necessario potranno essere impiegate stringhe di lunghezza inferiore.

I collegamenti tra diverse stringhe composte da più tubazioni saranno eseguiti realizzando delle giunzioni flangiate accoppiando cartelle elettrosaldate in PEAD con flange mobili in acciaio inox.

#### *Flange in acciaio inox*

La condotta subacquea in PEAD è provvista di alcuni pezzi speciali (cartelle, giunti) dotati di flange e bulloni in acciaio inox. Le flange saranno di classe minima PN 16, i materiali dovranno essere prodotti da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo la norma UNI EN ISO 9001:2015 certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT (Ente di accreditamento degli Enti di Certificazione delegato da UNI – CEI – Ministero dell'Industria). Ambiente fortemente aggressivo: acqua marina. Per la realizzazione delle giunzioni flangiate si prevede l'impiego di flange in acciaio inox AISI 316 L, PN16 ai sensi della UNI EN 1092-1:2013.

#### *Blocchi di zavorra*

La condotta subacquea in PEAD sarà provvista di blocchi di zavorra prefabbricati in calcestruzzo, per i quali si rimanda al relativo articolo contenuto nel presente documento (elementi prefabbricati in calcestruzzo).

#### **Prove di tubazioni in PEAD a pressione in opera**

Le tubazioni in polietilene saranno provate in opera portando la pressione interna fino alla massima pressione di collaudo nominale o di progetto. La prova sarà ritenuta valida se nel periodo di tre ore la detta pressione non sarà scesa di più dell'1% (uno per cento).

Nel caso di esito negativo della prova l'Appaltatore dovrà ricercarne le cause e fare le riparazioni necessarie a propria cura e spese, ed una volta che l'Appaltatore ritenga che la condotta sia efficiente ne darà comunicazione alla Direzione Lavori che predisporrà affinché sia ripetuta la prova.

Le spese per tutte le prove sono totalmente a carico dell'Appaltatore, anche in caso di prove ripetute.

Per le modalità di esecuzione delle prove si fa riferimento alle norme UNI 11149 (Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione).

La pressione di prova (STP) sarà calcolata sulla pressione massima di progetto (MPD) secondo la relazione:

$$STP = 1,5 \text{ MPD}$$

Nel caso della condotta subacquea di presa d'acqua di mare a servizio dell'Acquario di Genova la pressione di prova STP assumerà il valore di 1000 kPa.

#### **Nuovo manufatto di presa**

Per quanto concerne le caratteristiche dei materiali e le modalità di realizzazione delle strutture in calcestruzzo armato, nonché per quanto riguarda il consolidamento dei fondali di posa, si rimanda ai relativi articoli contenuti nel presente documento.

Per la succhieruola di presa e per i grigliati metallici da installare in corrispondenza dell'opera di presa si prevede l'impiego di acciaio inox AISI 316L.

### *Art 13A – Sub 2: Condotta scarico IRETI*

#### **Tubazioni in acciaio e rivestimenti**

Per la realizzazione della condotta si prevede l'utilizzo di tubazioni DN 1200 (DN 48") in acciaio al carbonio saldate longitudinalmente SAW, diametro esterno 1219 mm, spessore minimo 19 mm, secondo norme API 5L Gr. B, estremità smussate per saldature di testa, rivestimento esterno bituminoso pesante secondo norme UNI 5256 CI IV, rivestimento interno in primer bituminoso secondo norme UNI 5256 CI A, fornite di certificati EN 10204 3.1. È prevista la gunitatura in calcestruzzo dello spessore di 10 cm (è ammesso 9 cm per tubi di spessore 20mm), densità media di 2400 kg/m<sup>3</sup>, armata con rete elettrosaldata (diametro filo = 6 mm, maglia della rete 200 x 200 mm).

I giunti saranno del tipo con saldatura testa a testa con lembi smussati; per consentire la saldatura dei tubi le estremità dovranno essere non rivestite per una lunghezza di 150 mm.

Le tubazioni dovranno essere esenti da laminazioni e difetti e tutte le saldature dovranno essere controllate in continuo con ultrasuoni o metodi equivalenti secondo le norme citate.

Alla fine delle operazioni di saldatura tra le barre dovrà essere applicato, previa accurata pulizia e spazzolatura meccanica del giunto, il rivestimento esterno in bitume e dovrà essere ripristinato il rivestimento interno. Il rivestimento bituminoso sarà completo per tutte le parti non gunate (curve e pezzi speciali di raccordo).

#### *Diffusore*

Il diffusore di scarico della condotta di progetto sarà costituito da tre stringhe di tubazioni in acciaio, ciascuna di lunghezza pari a 48 m, e di diametro progressivamente decrescente da DN 1000 mm, a DN 800 mm, a DN 600 mm. Su ciascuna delle tre stringhe saranno ricavate sei coppie di ugelli del diametro di 125 mm, per un totale di 36 ugelli. Il diffusore terminerà con un foro avente area pari a 0,025 m<sup>2</sup>, ottenuto mediante il taglio a misura della flangia cieca di chiusura.

Per il diffusore si prevedono tubazioni DN 1000 (DN 40"), diametro esterno 1016 mm, spessore minimo 17.5 mm, DN 800 (DN 32"), diametro esterno 812.8 mm, spessore minimo 17.5 mm e DN 600 (DN 24"), diametro esterno 610 mm, spessore minimo 14.3 mm, in acciaio al carbonio saldate longitudinalmente SAW, conformi alle Norme API 5L Gr. B, estremità smussate per saldature di testa, rivestimento esterno bituminoso pesante secondo norme UNI 5256 CI IV, rivestimento interno in primer bituminoso secondo norme UNI 5256 CI A, fornite di certificati EN 10204 3.1.

Per l'attraversamento della nuova diga foranea la tubazione IRETI DN 1200 mm sarà posata all'interno di un controtubo di maggior diametro, a sua volta alloggiato all'interno del cassone speciale T2a (C39). L'inserimento della condotta di esercizio all'interno del controtubo avverrà con l'impiego di collari distanziatori tipo RACI in HDPE.

Il controtubo sarà DN 1600 (DN 64") in acciaio al carbonio saldate longitudinalmente SAW, diametro esterno 1626 mm, spessore minimo 30 mm, secondo norme API 5L Gr. B, estremità smussate per saldature di testa, rivestimento esterno bituminoso pesante secondo norme UNI 5256 CI IV, rivestimento interno in primer bituminoso secondo norme UNI 5256 CI A, fornite di certificati EN 10204 3.1

#### **Pezzi speciali in acciaio**

Si prevede l'impiego dei seguenti pezzi speciali:

- Flange Welding Neck, accoppiabili a flange PN 16, conformi alle norme B.S.3293, classe 150 lb, in acciaio tipo A105 o equivalente, per tubazioni da 48", 40", 32" e 24"; diametri esterni = 1219.2 mm, 1016 mm,

812.8 mm, 610 mm rispettivamente; spessori minimi = 19 mm, 17.5 mm, 17.5 mm, 14.3 mm rispettivamente;

- Flange Lap Joint Stub End, accoppiabili a flange PN16, conformi alle norme B.S.3293, classe 150 lb, in acciaio A105 o equivalente, con faccia in accordo alle relative flange Welding Neck, per tubazioni da 48", 40", 32" e 24"; diametri esterni = 1219.2 mm, 1016 mm, 812.8 mm, 610 mm rispettivamente;
- Bocchelli a collare lungo, classe 150 lb, in acciaio A105 o equivalente, ricavati da tubo in acciaio API 5L Gr B, per flange LJ di cui sopra;
- Guarnizioni in neoprene rivestite in acciaio inox AISI 316L o di altro materiale in grado comunque di garantire analoghe prestazioni;
- Curve a saldare DN 1200 (48"), in acciaio ASTM A 234 WPB, spessore minimo pari a 19 mm, angoli da 45° e 90°, raggio di curvatura pari a 1.5 D, saldate a guscio con controllo RX sull'intera saldatura.

### Protezione catodica delle condotte in acciaio con anodi sacrificali

La condotta sarà protetta, oltre che dai rivestimenti bituminosi, anche mediante l'applicazione di anodi sacrificali in lega di zinco aventi caratteristiche come indicato di seguito. Essi saranno saldati direttamente sulla tubazione in acciaio da cui sarà stato preventivamente rimosso il rivestimento bituminoso.

Il sistema di protezione catodica è progettato per garantire condizioni di protezione per una durata di 30 anni.

Ai fini del dimensionamento del sistema di protezione catodica ad anodi galvanici, per garantire la durata progettuale si prevede l'installazione di anelli di anodi a panetto distanziati di circa 48 metri l'uno dall'altro, nello specifico:

- N° 30 anelli di anodi di zinco a panetto formati da N° 20 anodi ciascuno (lungo tutta la condotta DN 1200);
- N° 1 anello di anodi di zinco a panetto formato da N° 16 anodi (al termine della condotta DN 1000 del diffusore);
- N° 1 anello di anodi zinco a panetto formato da N° 13 anodi (al termine della condotta DN 800 del diffusore);
- N° 1 anello di anodi di zinco a panetto formato da N° 10 anodi (al termine della condotta DN 600 del diffusore).

Considerato un fattore di utilizzo medio pari a 0,83, una erogazione di corrente media di mantenimento pari a 20 mA, la durata della massa anodica risulta essere pari a 33 anni.

Dopo il montaggio degli anodi si dovrà eseguire il ripristino a regola d'arte del rivestimento bituminoso e del giunto con cemento o altro materiale ritenuto idoneo dalla DL.

Gli anodi sacrificali per la protezione catodica della condotta a mare saranno in lega di zinco conformi alla specifica U.S. Mil. Spec. A18001-H con capacità di corrente di 780 Ah/kg, potenziale - 1050 Mv, peso specifico 7.14 g/cm<sup>3</sup>, delle dimensioni di 495x95x50 mm con peso netto (escluso quello degli inserti in acciaio) di 14 kg/cadauno.

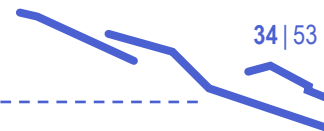
Le dimensioni degli anodi sono (630x95x50) mm con peso netto (escluso quello degli inserti in acciaio) di 14 kg/cad.

Gli anodi saranno saldati alla condotta evitando il contatto diretto con la tubazione e completati con rivestimento in calcestruzzo.

È necessario prevedere tra flangia e flangia un collegamento con cavi elettrici per dare la continuità elettrica della condotta.

### Posa in opera delle tubazioni in acciaio





La nuova condotta sarà costituita tipicamente da stringhe da 48 m realizzate saldando 4 tubazioni da 12 m saldate tra loro. Dove necessario potranno essere impiegate stringhe di lunghezza inferiore.

I collegamenti tra diverse stringhe composte da più tubazioni saranno eseguiti realizzando delle giunzioni flangiate accoppiando i pezzi speciali descritti in precedenza.

### **Procedimento e controllo delle saldature e qualifica dei saldatori**

Le saldature dovranno essere del tipo con elettrodi rivestiti ad arco manuale (SMAW).

#### *Prima passata*

Elettrodo cellulosico diametro 3.25 mm tipo E52T3CKV0 UNI5132 (E7010 AWS5.5).

#### *Riempimento*

Elettrodo basico diametro 3.25/4.0 mm tipo E52L4BKV30 UNI5132 (E7018 AWS 5.1).

I saldatori dovranno essere qualificati secondo UNI EN 287.

Il costruttore dovrà presentare una dettagliata procedura di saldatura (WPS) da sottoporre all'approvazione del committente, la procedura dovrà essere supportata da una qualifica di procedimento secondo API 1104.

I controlli dovranno svolgersi secondo le seguenti modalità:

- Esame visivo e dimensionale delle saldature.
- Controllo radiografico del 100% delle saldature con criteri d'accettabilità UNI 7278, (par. A4.7, cat. 2).

### **Collaudo delle condotte in acciaio**

Le tubazioni di acciaio saranno provate in opera portando la pressione interna fino alla massima pressione di collaudo nominale o di progetto. La prova sarà ritenuta valida se nel periodo di tre ore la detta pressione non sarà scesa di più dell'1% (uno per cento).

Nel caso di esito negativo della prova l'Appaltatore dovrà ricercarne le cause e fare le riparazioni necessarie a propria cura e spese, ed una volta che l'Appaltatore ritenga che la condotta sia efficiente ne darà comunicazione alla Direzione Lavori che predisporrà affinché sia ripetuta la prova.

Le spese per tutte le prove sono totalmente a carico dell'Appaltatore, anche in caso di prove ripetute.

La pressione di prova STP assumerà il valore di 1000 kPa.

Occorre prevedere il collaudo della condotta prima della messa in esercizio e della stessa.

Nel caso in cui non si possa eseguire la messa in pressione della condotta e misura con manometro registratore secondo la metodologia ordinaria di collaudo delle condotte, si dovrà procedere, in coordinamento con l'Ente gestore IRETI S.p.a., con immissione di colorante nella vasca di sollevamento finale del depuratore "Darsena" ed ispezione visiva con sommozzatori della tenuta delle giunzioni flangiate.

### **Materassi bituminosi per condotte subacquee**

#### *Prescrizioni generali*

Gli elementi prefabbricati bituminosi per l'ancoraggio e/o protezione, appoggio di condotte e cavi subacquee dovranno presentare i requisiti prescritti dal capitolato.

Dovranno essere costruiti secondo le migliori regole dell'arte e forniti, per quanto possa essere di competenza dell'Appaltatore, in tempo debito per assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.

A ben precisare la qualità dei materassi non è soggetta a specifiche normative, tuttavia esiste una copiosa documentazione relativa a prove e test di prestazioni usualmente richieste nelle applicazioni off-shore a cui fare riferimento (DNV, ecc). La Direzione dei Lavori potrà richiedere che l'Appaltatore presenti tutta la letteratura fornita dal subfornitore designato con particolare riferimento a:

- Dichiarazione delle caratteristiche prestazionali di ciascun tipo di materasso;

- Specifiche tecniche adottate per la esecuzione delle prove per la determinazione delle caratteristiche prestazionali
- Risultati delle prove convalidate da un ente esterno di certificazione
- Rapporto di compatibilità ambientale convalidato da un ente esterno di certificazione
- Piano dettagliato di qualità del prodotto in accordo alle norme ISO 9001
- Referenze di lavori analoghi

Il Direttore dei Lavori avrà la facoltà di richiedere all'Appaltatore e al subfornitore, senza che né l'uno né l'altro ne assumano la responsabilità progettuale, una relazione di calcolo di verifica della stabilità della condotta eseguito secondo le specifiche conoscenze del loro prodotto e scienza dell'arte.

Allorché il Direttore dei Lavori giudichi insufficiente la documentazione preventivamente fornita o insoddisfacente la qualità dei manufatti, esso potrà ordinare le necessarie azioni correttive che l'Appaltatore sarà tenuta ad osservare.

#### *Definizione*

Gli elementi prefabbricati per l'ancoraggio e/o protezione di condotte sottomarine saranno costituiti da materassi bituminosi tipo SARMA T e dovranno avere le caratteristiche di peso, flessibilità, resistenza all'impatto e all'impronta necessarie all'uso a cui sono destinati.

Saranno costituiti da un involucro esterno riempito di una miscela bituminosa, opportunamente armati e dotati dei necessari dispositivi per il sollevamento.

#### *Caratteristiche dei componenti*

##### *Involucro esterno*

L'involucro esterno sarà costituito da geotessile non tessuto, 100% poliestere, agugliato e di peso minimo 600 g/mq, sarà sagomato e saldato in modo tale da avvolgere completamente il materasso e consentire il passaggio delle asole di sollevamento. Il geotessile avrà le seguenti caratteristiche base:

- peso (minimo) 600 g/m<sup>2</sup>
- carico di rottura longitudinale minimo 21 KN/m
- carico di rottura trasversale minimo 21 KN/m
- allungamento minimo alla rottura (longitudinale) 80%
- totalmente imputrescibile

##### *Miscela bituminosa*

E' costituita da miscela di bitume, sabbia di appropriata granulometria, materiale litico di opportuna pezzatura ed eventualmente da speciali additivi.

##### *Armatura metallica*

L'armatura del materasso sarà costituita da elementi di rete metallica a doppia torsione, maglia tipo 8x10 filo diametro 2.7 mm zincata in conformità alle norme UNI EN 10223-3, opportunamente disposti unitamente ad eventuali rinforzi strutturali.

##### *Dispositivi di sollevamento*

I dispositivi di sollevamento dei materassi dovranno essere distribuiti in numero adeguato su tutta la superficie superiore, saranno costituiti da anelli chiusi in poliestere flosci per evitare agganci accidentali durante l'esercizio del materasso e per consentire l'accatastamento. Le asole saranno rese solidali alla struttura mediante ancoraggi metallici.

Il carico di utilizzazione degli organi di sollevamento non dovrà essere superiore a 1/7 del carico di rottura e comunque dovrà essere riferito alla normativa in vigore.

Le portate ammissibili degli anelli in matasse di poliestere sono individuabili dal colore come indicato nella seguente tabella.

- COLORE VIOLA	1000 KG
----------------	---------

- COLORE VERDE	2000 KG
- COLORE GIALLO	3000 KG

### *Caratteristiche prestazionali degli elementi prefabbricati*

I materassi dovranno fornire le prestazioni e la durata richieste dal progetto. Per questo dovranno avere le caratteristiche necessarie di peso, flessibilità, resistenza all'impatto, resistenza all'impronta ed inoltre dovranno essere ecologicamente compatibili.

#### *Peso e dimensioni*

Il peso in acqua e gli interassi di posa dei materassi sulla condotta dovranno essere quelli stabiliti dal progetto.

Il raggiungimento del peso di ciascun materasso sarà ottenuto sia dal rispetto delle misure che ne determinano il volume, che dal reale peso specifico che dovrà essere in aria di 2.0 t/mc. Questo vale anche per gli elementi costituiti da un doppio strato.

Le tolleranze ammesse sono:

- sulla lunghezza e larghezza 0/+ 50% dello spessore
- sullo spessore + 2.5 cm sulla misura teorica
- sul peso in aria di ciascun materasso + 12 %

#### *Flessibilità*

I materassi devono essere in grado di deformarsi sulla condotta e di adattarsi costantemente alle variazioni dei fondali senza compromettere la propria integrità anche alle basse temperature.

Questa capacità si definisce convenzionalmente "flessibilità" e corrisponde al valore della deformazione ad arco (freccia) che il materasso assume dopo un certo periodo di tempo, essendo appoggiato in asse e libero alle 2 estremità. I valori di flessibilità di ogni materasso dipendono dalla lunghezza, dallo spessore e dalla temperatura di esercizio che si considera mediamente di 5 °C, da cui si avrà che ai materassi di minore lunghezza cioè 3 m, corrisponderanno i valori minimi di deformabilità.

In relazione allo spessore e dopo 100 ore dalla posa del materasso su un tubo di diametro 800 mm, i valori della freccia non dovranno essere inferiori ai seguenti:

- Materasso mono strato	3.00 x 2.35 x 0.30	> mm 500
- Materasso mono strato	3.00 x 2.35 x 0.25	> mm 620
- Materasso mono strato	3.00 x 2.35 x 0.20	> mm 750

#### *Impatto*

I materassi dovranno garantire la propria funzionalità e integrità strutturale anche in caso di urti accidentali quali ad esempio la caduta di un ancora.

Il valore della penetrazione alla temperatura di 5 °C non dovrà essere superiore a 80 mm per materassi di qualsiasi spessore quando testati mediante un'attrezzatura a pendolo del peso di 2.7 t agente alla velocità di 3.55 m/s e cioè con un'energia di impatto di 17 kJ. La punta del pendolo sarà una lama verticale di spessore 50 mm smussata da entrambi i lati con angolo di 25° e arrotondamento della punta con raggio 10 mm.

#### *Impronta*

I materassi dovranno sopportare i carichi fissi e permanenti previsti in progetto, senza subire limitazioni della propria funzionalità e della propria vita utile.

La massima impronta ammessa sarà pari ad 1/3 dello spessore del materasso soggetto ad un carico di 9 t trasmesso da un tubo di diametro 600 mm.

### *Compatibilità ambientale*

I materassi immersi in acqua non dovranno rilasciare contaminanti quali IPA (Idrocarburi policiclici aromatici), metalli pesanti ed idrocarburi totali in eccesso ai limiti di potabilità quando testati in accordo alle ANSI/ANS 16/1/1986

#### *Magazzinaggio, movimentazione e posa in opera*

I materassi dovranno poter essere accatastati per lunghi periodi all'aperto, seppur con le dovute cautele, senza subire significative deformazioni.

Per il sollevamento dei materassi dovranno essere utilizzati telai a norma CE di idonea capacità e con sistemi di aggancio tali da garantire l'uniformità di sollecitazione.

Tutte le attrezzature e i metodi operativi impiegati per la movimentazione e posa in opera dovranno avvenire nella massima sicurezza e nel rispetto delle normative vigenti.

Il piano di sicurezza che l'Appaltatore dovrà presentare dovrà fare particolare riferimento alle operazioni di cui sopra.

#### *Qualità*

L'azienda fornitrice dovrà dimostrare di possedere un dettagliato piano di controllo qualità di produzione dei manufatti riportante come minimo descrizione delle fasi lavorative di produzione del manufatto, registri di cantiere delle operazioni realizzate.

#### *Valutazione dei lavori*

La fornitura dei materassi bituminosi sarà valutata a numero per ciascuna unità.

### **Giunti di compensazione a taglio**

In corrispondenza dei manufatti di ispezione (camerette) previsti a monte e a valle dell'attraversamento della nuova diga foranea, ai piedi dello scanno di imbasamento, si prevede l'installazione lungo la tubazione di giunti di compensazione a taglio. Tali giunti hanno la funzione di assorbire i cedimenti attesi alla base del cassone e dovuti all'assestamento dello scanno per effetto delle mareggiate ordinarie, pari a 15 cm. Si prevede pertanto l'installazione di giunti compensatori di dilatazione di tipo laterale sferico, a doppio soffietto, DN 1200, in grado di assorbire spostamenti laterali pari a  $\pm 150$  mm, e rotazione minima  $\geq \pm 2^\circ$ . Doppio soffietto e convogliatore in AISI 316/L, flange e virola centrale in acciaio al carbonio, tiranteria zincata. Pressione massima d'esercizio ammissibile 16 bar.

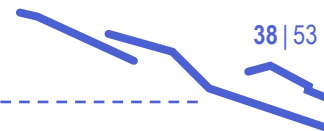
### **Manufatti lato porto e lato mare (camere di ispezione e blocchi di ancoraggio)**

A monte e a valle dell'attraversamento della nuova diga foranea, lungo la tubazione DN 1200, è prevista l'installazione di camere con funzione di ispezione e alloggiamento dei giunti di compensazione. In aderenza a tali camere di ispezione, in corrispondenza delle deviazioni altimetriche, è prevista la costruzione di blocchi di ancoraggio. I manufatti avranno le caratteristiche di seguito descritte.

Camera di ispezione lato porto: realizzata in calcestruzzo armato, dimensioni nette interne 3,20 m x 2,30 m x 3,80 m. Blocco di ancoraggio lato porto, adiacente alla camera di ispezione: di dimensioni 2 m x 2 m in pianta e altezza 2,70 m.

Camera di ispezione lato mare: realizzata in calcestruzzo armato, dimensioni interne 3,20 m x 2,30 m x 2,00 m. Blocco di ancoraggio lato mare, adiacente alla camera di ispezione: di dimensioni 2 m x 2 m in pianta e altezza 2,70 m.

Il getto delle strutture sarà realizzato in calcestruzzo C35/45, XS2, rapporto a/c max=0,45, dosaggio min. 360 kg/mc, classe di consistenza S4, dmax aggregati 20 mm, contenuto max. cloruri 0,10 cl, con cemento resistente ai solfati, compreso pompaggio e compresa la vibrazione di tutti i getti. Prevedere all'interno dei getti anodi sacrificali tipo "Mapeshield I" o similari.



Armature metalliche in acciaio tipo B450C, tensione caratteristica di snervamento:  $f_{yk} \geq 450$  Mpa, tensione caratteristica di rottura:  $f_{tk} \geq 540$  Mpa, spessore copriferro minimo: 5 cm, sovrapposizioni:  $\geq 50\varnothing$ ,  $\geq 2$  maglie per le reti elettrosaldate.

Camere di ispezione e relativi blocchi di ancoraggio dovranno essere tra loro collegati mediante elementi angolari metallici 300x300x30 mm, asolati sull'ala, e con tasselli M24 di ancoraggio, il tutto come da elaborati progettuali. La soletta di copertura in c.a. dovrà essere rimovibile e pertanto sarà appoggiata alle pareti e resa solidale alle stesse mediante tirafondi M20. Il dente ricavato sulla sommità delle pareti per l'appoggio della soletta, e la soletta stessa, saranno dotati di controtelai metallici realizzati angolari perimetrali a "L" 250x350x5 mm, fissati alle strutture con pioli Nelson diam. 0,5", il tutto come da elaborati progettuali.

Tutto l'acciaio per carpenteria sarà inox tipo AISI 316L (1.4404). Pioli Nelson in acciaio INOX Tipo (1.4301). Bulloneria e tirafondi in acciaio INOX A2-70.

LA STRUTTURA E TUTTI I SUOI COMPONENTI DOVRANNO ESSERE REALIZZATI IN CLASSE DI ESECUZIONE EXC2.

I manufatti saranno tutti realizzati fuori opera e successivamente varati in posizione di progetto. Il varo dei manufatti e il loro posizionamento nelle sedi di progetto, opportunamente predisposte, saranno realizzati procedendo come di seguito descritto: - 1<sup>a</sup> fase: varo in un'unica soluzione del sistema composto dal blocco di ancoraggio e la camera di ispezione, completa della tubazione passante, dei relativi raccordi e del giunto di compensazione a taglio, ma priva della soletta di copertura; in tale fase il varo dovrà avvenire mediante l'ausilio di un telaio metallico di sostegno, avente la funzione di impedire movimenti reciproci tra i vari componenti durante la movimentazione; - 2<sup>a</sup> fase: varo della soletta di copertura della camera di ispezione e suo fissaggio alle pareti della stessa secondo le modalità illustrate negli elaborati di progetto. Sono compresi nel prezzo di progetto tutte le operazioni di varo dei manufatti, il trasporto per posizionamento in posizione di affondamento, il controllo dell'affondamento, il posizionamento sulla sede di progetto precedentemente predisposta e livellata, il tutto con l'ausilio degli idonei mezzi marittimi e dei sommozzatori, con qualsiasi metodo idoneo ad evitare danneggiamenti ai manufatti e alla tubazione in essi contenuta.

#### Art. 14A: Arredi di banchina

Sono a carico e ad onere dell'Appaltatore tutti i materiali necessari alla perfetta realizzazione e messa in opera degli arredi in conformità alle prescrizioni progettuali, tutte le certificazioni dei materiali e tutte le prove di collaudo previste a norma di legge. La lavorazione comprende il trasporto, il carico e scarico dei materiali, la loro movimentazione nonché le eventuali opere provvisorie, i piani di lavoro e i ponteggi.

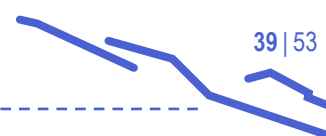
Gli ancoraggi andranno eseguiti a regola d'arte, così da non creare inconvenienti durante il montaggio degli arredi. Tutte le parti metalliche che, pur ancorate, rimarranno all'esterno del calcestruzzo, dovranno essere verniciate preventivamente nelle parti non a contatto con i getti con una mano di prodotto per evitare l'ossidazione e, dopo il montaggio, con due mani di vernice, salvo gli arredi in Acciaio Inox.

Ciascun arredo di sovrastruttura dovrà essere costruito secondo i disegni esecutivi ed essere accettato dalla Direzione dei Lavori.

#### Art. 14A – sub 1: Bitte di ormeggio

Le bitte di ormeggio dell'impianto di prefabbricazione dovranno essere da 22.5 t, mentre quelle lungo la diga foranea da 50 t. Le bitte saranno realizzate in ghisa sferoidale e la loro collocazione e geometria dovrà rispettare quanto rappresentato negli elaborati progettuali (rispettivamente elaborato P3062\_E-AR-G-P101 ed elaborato





P3062\_E-ST-G-0103). Per quanto riguarda gli ancoraggi, trattasi di tirafondi, il loro numero, lunghezza e diametro, esplicitati sempre negli elaborati progettuali, dovranno essere adeguati alla prestazione richiesta.

#### *Art. 14A – sub 2: Anelloni*

Gli anelloni ed i relativi dispositivi di ancoraggio dovranno essere di acciaio C40 bonificato (UNI 7845) zincato a caldo (UNI 5744 minimo 52 micron). Gli ancoraggi degli anelloni di ormeggio nella trave di corsa vanno montati prima dei corrispondenti getti di calcestruzzo. Ciascun arredo della sovrastruttura dovrà essere costruito secondo i disegni di progetto. L'Appaltatore avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto sui disegni esecutivi o sarà successivamente prescritto dalla D.L., circa fori, incassature, ecc.

#### *Art. 14A – sub 3: Scalette alla marinara*

Le scalette alla marinara devono essere parabordate, del tipo descritto negli elaborati del progetto e dovranno essere collocate secondo le indicazioni dei disegni progettuali. Devono essere di acciaio inox AISI 316L / A2 / A4 secondo le indicazioni degli elaborati grafici, compresi gli ancoraggi da inghisare nei getti di calcestruzzo delle sovrastrutture del muro di banchina.

La posa in opera delle scalette comprende altresì l'onere per l'eventuale creazione di una apposita nicchia nella trave di coronamento

#### *Art. 14A – sub 4: Parabordi*

I parabordi prescelti per la banchina provvisoria del sito di prefabbricazione dei cassoni e per l'area occupata sulla diga esistente di Prà Voltri dovranno rispondere ai criteri di elevato assorbimento di energia con bassi carichi trasmessi ed elevata durabilità e resistenza all'attrito; dovranno essere conformi alle indicazioni riportate negli elaborati progettuali ed alla vigente normativa.

I materiali componenti che possono variare dalla gomma naturale ad altri materiali quali neoprene, poliuretano, EPDM, devono rispettare i requisiti internazionali come PIANC o EAU ed essere almeno di qualità F1.5.

Sarà cura l'Appaltatore dovrà fornire e collocare in opera tutti i parabordi, inclusi tutti i lavori aggiuntivi/addizionali, di seguito definiti come "Sistema di Parabordi", dove e come indicato negli elaborati grafici (P3062\_E-AR-G-V001 P3062\_E-AR-G-V002, P3062\_E-ST-G-0104 e P3062\_E-ST-G-0106), come specificato nel presente documento, e come necessario per una completa e adeguata esecuzione per il supporto durante l'attracco, l'ormeggio e il disormeggio degli impianti di prefabbricazione cassoni prescelti.

#### **Art. 15A: Impianti per la piattaforma di prefabbricazione cassoni**

La progettazione esecutiva MEP è soggetta alle esigenze operative che saranno decise all'inizio dei lavori. Il Layout finale dell'impianto verrà definito dall'Appaltatore specializzata selezionata per la prefabbricazione dei cassoni, all'inizio dell'esecuzione dei lavori e sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori.

Gli impianti saranno i seguenti:

- Fognatura bianca: la banchina Petroli possiede un proprio impianto di trattamento. La banchina Rinfuse è predisposta con pendenze, pozzetti etc., ma l'impianto di trattamento non è ancora collegato. Durante le verifiche di assoggettabilità è stato concordato che le attività di costruzione non sono "invasive" a tal punto da richiedere un impianto di trattamento: le attività di prefabbricazione avvengono spesso su banchine



e/o dighe portuali esistenti e normalmente non sono richiesti sistemi di trattamento. Per il layout della fognatura bianca esistente, fare riferimento all'allegato

- Fognatura nera: Verranno utilizzati WC chimici. Il lavaggio delle betoniere verrà eseguito utilizzando scarrabili, ossia dei containers per fanghi idonei allo stoccaggio di materiale fangoso di scarto, che verranno portati a discarica una volta saturi. Non sono previsti reflui dagli uffici in banchina: gli uffici di cantiere veri e propri saranno collocati all'ingresso della piattaforma e sono esterni all'area di cantiere.
- Fornitura energia elettrica: Sulla banchina Petroli è presente un edificio elettrico dove arriva la media tensione. Verrà prevista una linea di MT tra l'edificio sulla banchina Petroli e la nuova cabina di trasformazione ubicata sulla banchina Rinfuse: da questa cabina partirà una linea di BT che porterà corrente lungo la nuova barriera e una linea di BT che alimenterà il sistema gru/cassaforma/Barge e correrà lungo tutte le banchine rinfuse e petroli. Per semplicità ed evitare demolizioni si ipotizza di far correre queste linee esternamente alla banchina. Dettagli sull'approvvigionamento elettrico verranno prodotti con il POS, durante la fase operativa del cantiere.
- Fornitura acqua: L'acqua potabile verrà fornita mediante bocconi. Sono presenti sulle banchine dei pozzetti per l'allaccio per acqua idrico sanitaria; si prevede un allaccio ad uno di questi sulla banchina petroli e ad uno sulla Rinfuse in corrispondenza delle gru fisse. Per quanto riguarda la nuova barriera, a partire dal pozzetto sulla banchina rinfuse più vicino, si realizzerà una tubazione esterna fissata alla sovrastruttura/cassoni per arrivare fino alla zona dove opera il Dario. Il lavaggio delle betoniere verrà gestito con cisterna propria. Dettagli sull'approvvigionamento idrico verranno prodotti con il POS, durante la fase operativa del cantiere. Fare riferimento agli elaborati P3062\_E-GE-G-V119 – e P3062\_E-GE-G-V124 Layout Operativo di Cantiere.

## Art. 16A: Dreni prefabbricati a nastro

### Art 16A – sub 1: Definizioni e campo di impiego

Si definiscono dreni prefabbricati a nastro quelli costituiti da un elemento in materiale termoplastico, perforato ed ondulato, altamente drenante, avvolto in geotessili in polipropilene non tessuto a filo continuo di elevata permeabilità.

L'installazione nel terreno dei dreni avverrà mediante un contenitore metallico ("mandrino"), di dimensioni trasversali poco superiori a quelle del nastro, che verrà infisso a pressione in direzione verticale (o, più raramente, inclinata) fino alla profondità richiesta. Successivamente verrà estratto il mandrino, abbandonando in posto il dreno in esso contenuto.

Scopo dei dreni è quello di provvedere, in seno a strati compressibili di bassa permeabilità (limi ed argille normalmente consolidati), vie di espulsione dell'acqua interstiziale aventi bassa resistenza idraulica e disposte ad interassi ravvicinati, in modo da ridurre a termini accettabili (alcuni mesi), il tempo di consolidazione primaria degli strati interessati sotto i carichi statici loro imposti.

### *Art 16A – sub 2: Requisiti del nastro prefabbricato*

Nello specifico del progetto analizzato verrà adoperato un geocomposito drenante a nastro avente larghezza 100mm, tipo “Colbondrain CX1000 100”, o equivalente, impiegato per la consolidazione di terreni saturi a matrice fine.

Il geocomposito drenante a nastro dovrà essere costituito da un nucleo drenante tridimensionale racchiuso da un non-tessuto filtrante; il filtro dovrà essere termosaldato sull'intera superficie del nucleo drenante, in modo che rimanga teso tra i canali di flusso, evitando la compenetrazione del filtro stesso all'interno della struttura drenante. Il geocomposito dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 3,3mm, una capacità drenante non inferiore a  $140 \times 10^{-6} \text{ mc/s}$ , con gradiente idraulico 0,10 e sotto una pressione di 350kPa applicata, in accordo alla norma EN ISO 15237.

Il geocomposito dovrà avere una resistenza a trazione non inferiore a 2kN (norma EN ISO 10319), un allungamento a 1kN non superiore al 2%, (norma EN ISO 10319). Il filtro dovrà possedere un valore della permeabilità all'acqua non inferiore a 28mm/s (norma EN ISO 11058) e un valore dell'apertura caratteristica  $O_{90}$  non superiore a 65 $\mu\text{m}$  (norma EN ISO 12956).

Il materiale dovrà essere marcato CE e prodotto da aziende operanti secondo gli standard della certificazione ISO 9001; tale certificato dovrà essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura per approvazione.

### *Art 16A – sub 3: Preparazione del piano di lavoro e posa del materasso drenante di collegamento*

Preventivamente all'installazione dei dreni la superficie di terreno da trattare dovrà essere preparata con la posa in opera di un materasso drenante formato da uno strato di pezzatura 0,075-25mm dello spessore minimo di 50cm, o materiale/metodologia assimilabile alla funzionalità richiesta.

### *Art 16A – sub 4: Installazione dei dreni*

La sezione trasversale del mandrino dovrà essere la minima compatibile con la rigidità necessaria per consentire l'infissione. All'estremità inferiore il dreno potrà essere collegato al mandrino con una piastra di ancoraggio a perdere, in grado di assolvere alle seguenti funzioni:

- impedire l'ingresso di terreno nel mandrino;
- vincolare l'estremità inferiore del dreno alla base del mandrino durante l'infissione;
- vincolare l'estremità inferiore del dreno al terreno, durante l'estrazione del mandrino. L'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori le caratteristiche seguenti delle attrezzature che propone di impiegare:
  - massima spinta verso il basso che può essere esercitata sul mandrino durante l'infissione;
  - massima profondità raggiungibile;
  - esigenze specifiche del piano di lavoro per assicurare la movimentazione delle attrezzature di infissione;
  - sezione trasversale del mandrino e dimensioni della piastra di ancoraggio, che dovranno essere le minime compatibili con la loro funzionalità.

La posizione effettiva di ciascun dreno non dovrà scostarsi più di 50 cm da quella di progetto; per i dreni che non rispettassero questa tolleranza dovranno essere eseguiti dreni aggiuntivi a cura e spese dell'Impresa, nelle

posizioni che saranno indicate dalla Direzione Lavori, in misura non superiore ad un dreno aggiuntivo per ogni dreno non correttamente installato.

L'OE dovrà presentare, preliminarmente all'attività di installazione dei dreni, un Piano di Controllo Qualità dettagliato per approvazione del Direttore Lavori.

## Art 88M: Norme generali sui materiali e l'esecuzione

### *Art 88M – sub 1: Prescrizioni generali - prove*

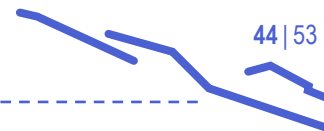
I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere dovranno pervenire da località ritenute dall'Impresa di sua convenienza, purché siano riconosciuti dalla Direzione dei Lavori di buona qualità in relazione alla natura del loro impiego.

L'Impresa dovrà attenersi ai PCQ elaborati dalla stessa ed inviati, preventivamente l'inizio della relativa lavorazione, alla Direzione dei Lavori per approvazione. L'Impresa ha pertanto l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la Direzione dei Lavori lo riterrà necessario, alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi e delle varie categorie di impasti cementizi; essa provvederà a tutte sue spese al prelevamento ed invio dei campioni ed alla esecuzione delle prove necessarie presso gli Istituti sperimentali a ciò autorizzati. Dei campioni può essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli e firme della Direzione dei Lavori e dell'Impresa nei modi più atti a garantire l'autenticità.

L'Impresa è obbligata a rimuovere dai cantieri i materiali non accettati dalla Direzione dei Lavori e a demolire le opere costruite con i materiali non riconosciuti di buona qualità.

## Art 89I: Caratteristiche dei materiali per la formazione dei calcestruzzi

Relativamente al Mix design si rimanda al documento di PE P3062\_E-ST-A-0010 *Relazione specialistica mix design*.



## TITOLO II: MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

### Art 106I: Misura e controllo degli stati di mare durante i lavori

Il monitoraggio costante degli stati di mare sarà eseguito con l'utilizzo di boa ondometrica, come descritto nell'Art.131.

### Art 107I: Disposizioni ambientali

Relativamente al Molo Duca di Galliera e alle relative attività di restauro e recupero dei beni, si rimanda al documento di PE P3062\_E-GE-G-0017 "*Molo Duca di Galliera - Relazione tecnica schede d'intervento*".

### Art 108I: Salpamenti e ricollocamenti in opera

La pezzatura dei massi naturali è variabile e dipende dalla posizione e dal tipo di mantellata sovrastante. Poiché non è possibile conoscere a priori con esattezza la pezzatura del materiale che sarà recuperato dal salpamento della mantellata esistente, durante la fase di costruzione, sarà cura della Direzione Lavori verificare (come previsto nel PFTE), previa eventuale richiesta di parere al progettista, l'idoneità della pezzatura del materiale di "filtro" da porre in opera.

### Art 112I/M: Consolidamento dei terreni di fondazione

#### Art 112I – sub 1: Generalità

Si precisa che per le attività relative ai consolidamenti l'appaltatore dovrà emettere delle Relazioni di Metodo per l'approvazione da parte della DL.

#### Art 112M – sub 6: Tolleranze

Dati i Requisiti di Progetto e i conseguenti Criteri di Accettabilità, non vi è motivo di mantenere una rigida tolleranza su posizionamento e verticalità.

In termini di posizione, la distanza tra centro teorico ed effettivo della colonna dovrà mantenersi entro il 40% del diametro di progetto.

La lunghezza delle colonne dovrà essere pari alla lunghezza di progetto di ogni colonna a meno di una tolleranza sulla singola colonna pari a -25cm.

Qualora tale tolleranza non fosse rispettata per n. 10 colonne eseguite nell'arco di un turno di lavoro per ciascun macchinario, si provvederà ad interrompere momentaneamente l'attività al fine di verificarne le cause, onde eliminare l'anomalia e ripristinare le metodologie corrette.

Ai fini dell'accettazione dell'intervento, si procederà alla verifica della tolleranza di gruppo calcolata sulla media delle lunghezze eseguite di 10 file di colonne (comunque almeno pari o superiore a 100 colonne), realizzate lungo lo sviluppo della diga, rispetto alla lunghezza di progetto del medesimo tratto di colonne: la lunghezza media di gruppo delle colonne considerate dovrà essere pari alla lunghezza di progetto a meno di una tolleranza pari a +/- 20cm.

Successivamente si procederà a verificare il “Rapporto di Volume o Sostituzione”, che dovrà essere uguale o superiore ai Criteri di Accettazione con una tolleranza del -5%, per ogni tratto omogeneo ricompreso nello sviluppo longitudinale della diga di 100 metri. In caso di mancato rispetto delle suddette tolleranze si interromperà la lavorazione per permettere al progettista di valutare se è necessario, ed in che modo, adattare le procedure costruttive, la dimensione delle colonne o la maglia di intervento.

L'OE dovrà presentare, preliminarmente all'attività di realizzazione delle colonne, un Piano di Controllo Qualità dettagliato per approvazione del Direttore Lavori.

Nel caso in cui le colonne non dovessero rispettare le tolleranze previste, esse verranno rettifiche o abbandonate e sostituite da nuove colonne, a meno che il progettista non preveda rimedi alternativi che dovranno comunque essere approvati dalla Direzione Lavori.

## Art 113M: Campi Prova

### Art 113M – sub 1: Generalità

Il metodo costruttivo del consolidamento determina de facto le caratteristiche del materiale migliorato e quindi la rispondenza con le previsioni di progetto. L'esecuzione di Campi Prova dedicati risulta di primaria importanza, tale attività dovrà essere eseguita nelle prime fasi di contratto e parallelamente alla fase di Progettazione, per fornire le necessarie conferme sui parametri di progetto. Sarà responsabilità dell'Appaltatore garantire una pronta programmazione, progettazione ed esecuzione di tali attività propedeutiche, evitando che ritardi in tali fasi creino impatti negativi sul cronoprogramma di progettazione e costruzione. Il cronoprogramma generale dovrà dimostrare di saper gestire efficacemente eventuali criticità temporali tra la realizzazione dei campi prova, la progettazione e la costruzione.

Le attività di progettazione e costruzione dovranno necessariamente seguire l'impiego del Metodo Osservazionale, data la complessità logistico-geologico e l'importanza dell'opera.

Tale approccio osservazionale e le attività da intraprendere sulla base dei monitoraggi nei campi prova sono illustrati nel documento P3062\_E-ST-A-0012 del PE nel quale sono dettagliate le azioni da intraprendere nei vari scenari.

Per quanto riguarda le attività di monitoraggio ambientale previste per i campi prova, in fase di esecuzione, fare riferimento allo specifico monitoraggio del parametro torbidità secondo quanto indicato nell'elaborato “*Relazione a supporto istanza autorizzazione ex art. 109 d.lgs 152/06 per immersione di materiali in mare in relazione ai campi prove*” (P3062-E-AM-G-0025).

Per assurgere a quanto indicato al punto 6.2.5 delle Nuove NTC 2018, il progettista del Progetto Esecutivo ha operato secondo un iter che preveda almeno le seguenti fasi:

- Pianificazione e progettazione preliminare dei campi prova;
- Modellazione numerica con modello accoppiato, in grado di rappresentare l'interazione spaziale tra gli elementi di consolidamento ed il terreno vergine e quindi il comportamento globale dell'ammasso trattato, e che fornisca una previsione dei risultati dei campi prova, permettendo così di definire in maniera completa il progetto degli stessi;
- Esecuzione dei campi prova con attento monitoraggio dei cedimenti e delle pressioni neutre, e di tutte le grandezze addizionali che si prevede possano essere di rilievo;



- Interpretazione dei dati tramite il modello accoppiato preliminarmente sviluppato, che verrà così tarato in maniera finale ed utilizzato per le analisi previsionali di progetto;
- Progettazione finale del sistema di trattamento, sulla base dell'interpretazione al punto precedente, con una chiara definizione dei limiti di accettabilità delle attività di consolidamento e di eventuali soluzioni alternative qualora questi limiti non fossero raggiunti in talune situazioni. Il sistema di monitoraggio in corso d'opera, le cui caratteristiche minime sono indicate nel presente documento, dovrà essere verificato e adeguato alle risposdenze dei campi prova.

I Campi Prova saranno eseguiti secondo le "Specifiche" elaborate dal Progettista nel Progetto Esecutivo.

In generale si dovranno eseguire le seguenti fasi, che vengono descritte in dettaglio nei paragrafi successivi:

- Campo Prova di Taratura del Metodo;
- Campo Prova 1, su fondale naturale a quota -20 m slm, in corrispondenza dell'unità LS;
- Campo Prova 2, su fondale naturale a quota -45 m slm, in corrispondenza dell'unità LA.

### *Art 113M – sub 2: Campo Prova di Taratura*

Questa attività è propedeutica alle successive ed ha lo scopo di dettagliare la metodologia di intervento per definire con precisione i principali elementi, tra cui:

- Metodologia di intervento: a discrezione dell'Appaltatore, potranno essere testate diverse metodologie di intervento e/o diverse varianti della stessa metodologia;
- Spessore del materasso granulare necessario da porre sul fondale;
- Comportamento del materiale granulare scelto per lo scopo;
- Misure effettive e variabilità del Rapporto di Volume o Sostituzione;
- Definizione della lunghezza e del diametro effettivi raggiungibili e della maglia necessaria;

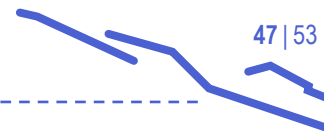
Il Campo Prova di Taratura dovrà essere posto in una zona con condizioni stratigrafiche analoghe a quelle di progetto, a fondali limitati e preferibilmente in una zona di più facile accessibilità.

La posizione di tale attività, come anche il programma di lavorazioni e controllo, verranno proposti dall'Appaltatore all'approvazione della Direzione Lavori.

L'area dovrà comprendere un gruppo di almeno 100 colonne eseguite con modalità differenti, laddove le prove di controllo saranno estensive e definite in maniera tale da comprendere quanto segue:

- Si dovrà verificare il Rapporto di Volume o Sostituzione in maniera analoga a quanto previsto all'articolo 118 SUB 5
- Verranno realizzate prove CPTU all'interno e tra le colonne per verificare la continuità e la densità delle colonne realizzate, nonché l'effetto delle stesse sul terreno naturale. Si dovranno eseguire altresì prove di dissipazione per verificare la permeabilità della colonna e la permeabilità del terreno tra le colonne;
- Si dovranno misurare tutti i parametri di intervento, quali profondità, tempo e assorbimento di energia, definendo soprattutto una solida correlazione tra diametro ottenuto, grado di addensamento della colonna e assorbimento di energia. Tale correlazione dovrà poi essere diffusamente utilizzata nei controlli di routine.

Una volta completato il Campo Prova di Taratura saranno verificati e definiti i parametri esecutivi di progetto, che dovranno essere testati nei Campi Prova 1 e 2, da eseguire simultaneamente ed in parallelo alle fasi di progettazione.



### *Art 113M – sub 3: Campo Prova 1 su fondale -20 m slm*

Il Campo Prova 1 verrà realizzato ad una quota del fondale pari a -20 m slm, in corrispondenza della stratigrafia dove vi è presenza superficiale dell'unità LS.

Esso potrà essere realizzato lungo l'impronta dell'intervento o al di fuori della stessa, a discrezione dell'Appaltatore. Dovrà avere trasversalmente le stesse dimensioni della sezione di progetto e longitudinalmente essere esteso per una lunghezza almeno pari a 100 m.

Gli obiettivi dell'attività sono i seguenti:

- avere una verifica ulteriore dei risultati ottenuti nel Campo Prova di Taratura;
- verificare, tarare ed eventualmente adattare i sistemi di controllo e monitoraggio previsti in fase d'opera;
- tarare l'organizzazione ottimale delle lavorazioni, verificando le produttività attese;
- confermare in maniera finale le assunzioni di progetto in termini di modulo elastico equivalente e permeabilità del terreno trattato. Nel caso fossero disattese o parzialmente non garantite, si procederà a modificare la geometria dell'intervento;
- con i valori derivanti da questa attività, i parametri di progetto e le analisi di cedimento/stabilità verranno adattate e dettagliate in maniera finale.

Si adotteranno le stesse modalità previste per l'esecuzione e il controllo in corso d'opera, utilizzando diametri e schemi di progetto. Dopo la realizzazione delle colonne, si procederà alla posa dello scanno di fondazione secondo le larghezze trasversali di progetto, ma con uno spessore di circa 10 m, cosicché la quota di sommità sia pari a -10m slm per indurre un consistente carico sul fondale.

In corrispondenza di due sezioni trasversali centrali, a circa 40 e 60 m dall'inizio del Campo Prova, verranno poste in opera due sezioni monitorate analogamente a quanto indicato all'articolo 124 SUB 3 per i controlli in fase d'opera, ovvero con:

- posa di un profilometro orizzontale, per la misura della deformata dell'interfaccia tra terreno e scanno;
- una volta completato il trattamento colonnare, lungo tre verticali verranno inseriti 3 piezometri all'interno del terreno trattato, così da monitorare eventuali sovrappressioni neutre che si svilupperanno durante la posa dello scanno.
- Posa di n. 2 inclinometri, per la misurazione della deformazione orizzontale degli strati di fondazione

Immediatamente dopo la posa dello scanno, verranno posizionati n.4 target multibeam. Tali target permetteranno di monitorare localmente il cedimento verticale nel tempo.

Il cedimento dell'intero tratto verrà monitorato diffusamente anche con una serie di rilievi multibeam eseguiti in sequenza, così da permettere un confronto nel tempo del profilo trasversale di scanno e terreno naturale.

La frequenza delle letture e dei rilievi multibeam dovrà essere la stessa e tentativamente dovrà essere N. 2 letture-rilievi/settimana nelle prime due settimane dalla posa dello scanno, N. 1 lettura-rilievo/settimana fino quando ci si attende che eventuali consolidazioni siano terminate.

I valori ottenuti di cedimento assoluto, cedimento nel tempo e pressioni neutre nel tempo dovranno essere progressivamente interpretati dal Progettista, determinando deformabilità e permeabilità del terreno trattato e verificando che i risultati siano conformi ai requisiti di progetto. Qualora si riscontrassero delle permeabilità che

mettessero in dubbio le verifiche di stabilità di progetto, si dovranno tempestivamente definire se le cause siano da attribuire alle metodologie costruttive, individuando quindi le misure correttive da applicare, o i necessari eventuali adeguamenti alla geometria dell'intervento.

Per i monitoraggi da eseguire sui Campi Prova 1 e 2 ed i valori attesi sul comportamento del sistema di consolidamento, si faccia riferimento ai seguenti documenti:

- P3062\_E-ST-A-0011 “Relazione specialistica: sistemi di monitoraggio (Fase A)”
- P3062\_E-ST-A-0012 “Relazione sui campi prove”

Al completamento della prova il Progettista dovrà redigere un documento di interpretazione e valutazione globale della prova a conferma delle assunzioni progettuali.

Una volta terminata l'attività di campo prova, lo scanno verrà riportato alle geometrie di progetto.

Relativamente alle specifiche tecniche di esecuzione del CP1 si rimanda al documento di PE P3062\_E-GE-G-0016 *Campo Prova 1 - Specifiche ed esecuzione*.

### Valori di soglia

Come riportato nel documento - P3062\_E-ST-A-0012 “Relazione sui campi prove”, i valori di soglia vengono definiti a partire dai risultati dall'analisi 3D (in cui il terreno di fondazione e le colonne in ghiaia sono state modellate con i rispettivi parametri geotecnici così come definiti nella relazione specialistica P3062\_E-GL-G-0006) ed osservando le variazioni del modulo equivalente utilizzato nelle simulazioni con terreno omogeneo.

Nel caso specifico di assume:

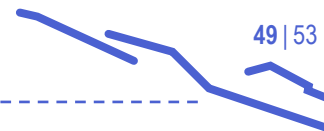
- Soglia di attenzione = valore atteso x 1.2
- Soglia di allarme = valore atteso x 1.5

Tabella 0-1: C1 – valori di soglia (mm)

Valore	Centro rilevato	Scarpata	Bordo rilevato
Cedimento atteso	420	245	100
Soglia di attenzione (1.2)	504	294	120
Soglia di allarme (1.5)	630	368	150

Al superamento delle suddette soglie (in termini di cedimento), saranno intraprese le seguenti azioni:

- Per valori del cedimento fino alla soglia di attenzione → **nessuna azione**.
- Per valori del cedimento dalla soglia di attenzione fino alla soglia di allarme → **aggiornamento delle sormonte dello scanno**.
- Per valori del cedimento superiore alla soglia di allarme → **back analysis della modellazione geotecnica per eventuale aggiornamento del progetto e rivalutazione dell'applicazione delle sormonte dello scanno; di conseguenza la soluzione progettuale prevede la posa in opera di ulteriore materiale (tout venant 0-500 kg) sino a quando la sommità dello scanno raggiungerà la quota di progetto**.



Anche nel caso in cui i cedimenti misurati risultino inferiori a quelli teorici previsti, dovranno essere ridefinite le sormonte dello scanno. Invece, per quanto attiene i tempi di consolidamento, in funzione dei valori registrati, si definisce quanto segue:

- Per cedimenti che si esauriscono entro i 60 gg → **nessuna azione.**
- Per cedimenti che si esauriscono dopo i 60 gg → **verifica impatto su cronoprogramma dei lavori ed eventuale riorganizzazione delle attività.**

**Nota: Si evidenzia che l'unica alternativa alla soluzione progettuale è quella di continuare ad aggiungere materiale (tout venant 0-500 kg) sino a quando la sommità dello scanno raggiungerà la quota di progetto. Tale situazione non richiede la definizione di ulteriori nuovi prezzi.**

### *Art 113M – sub 4: Campo Prova 2 su fondali -45 m slm*

Il Campo Prova 2 verrà realizzato ad una quota del fondale pari a -45 m slm, in corrispondenza della stratigrafia caratterizzata dalla presenza superficiale dell'unità LA.

Esso potrà essere realizzato lungo l'impronta dell'intervento o al di fuori della stessa, a discrezione dell'Appaltatore. Dovrà avere trasversalmente le stesse dimensioni della sezione di progetto e longitudinalmente essere esteso per una lunghezza almeno pari a 100 m.

Gli obiettivi dell'attività sono analoghi a quelli del Campo Prova 1, con l'aggiunta che nel Campo Prova 2 si verificheranno gli accorgimenti necessari per raggiungere le maggiori profondità di progetto e quindi le produzioni effettivamente realizzabili.

Le modalità di prova sono esattamente analoghe a quanto previsto per il Campo Prova 1, si rimanda quindi al paragrafo precedente; l'unica differenza si dovrà prevedere nello spessore dello scanno, che sarà di circa 30 m cosicché la sua sommità sarà a quota -15 m slm.

Una volta terminata l'attività di campo prova, lo scanno verrà riportato alle geometrie di progetto.

Relativamente alle specifiche tecniche di esecuzione del CP2 si rimanda al documento di PE P3062\_E-GE-G-0016 *Campo Prova 2 - Specifiche ed esecuzione.*

### Valori di soglia

Come riportato nel documento - P3062\_E-ST-A-0012 "Relazione sui campi prove", vengono definite le soglie di attenzione e di allarme da utilizzare come dato da rilevare per successive analisi / verifiche delle modellazioni numeriche eseguite in sede di progetto esecutivo, volte a determinare l'entità dei cedimenti durante il processo costruttivo. I valori di soglia vengono definiti a partire dai risultati dall'analisi 3D (in cui il terreno di fondazione e le colonne in ghiaia sono state modellate con i rispettivi parametri geotecnici così come definiti nella relazione specialistica P3062\_E-GL-G-0006) ed osservando le variazioni del modulo equivalente utilizzato nelle simulazioni con terreno omogeneo.

Nel caso specifico di assume:

- Soglia di attenzione = valore atteso x 1.2
- Soglia di allarme = valore atteso x 1.5

Tabella 0-2: C2 – valori di soglia (mm)

Valore	Centro rilevato	Scarpata	Bordo rilevato
Cedimento atteso	1826	1080	400
Soglia di attenzione (1.2)	2191	1296	480
Soglia di allarme (1.5)	2739	1620	600

Al superamento delle suddette soglie (in termini di cedimento), saranno intraprese le seguenti azioni:

- Per valori del cedimento fino alla soglia di attenzione → **nessuna azione**.
- Per valori del cedimento dalla soglia di attenzione fino alla soglia di allarme → **aggiornamento delle sormonte dello scanno**.
- Per valori del cedimento superiore alla soglia di allarme → **back analysis della modellazione geotecnica per eventuale aggiornamento del progetto e rivalutazione dell'applicazione delle sormonte dello scanno; di conseguenza la soluzione progettuale prevede la posa in opera di ulteriore materiale (tout venant 0-500 kg) sino a quando la sommità dello scanno raggiungerà la quota di progetto**.

Anche nel caso in cui i cedimenti misurati risultino inferiori a quelli teorici previsti, dovranno essere ridefinite le sormonte dello scanno. Invece, per quanto attiene i tempi di consolidamento, in funzione dei valori registrati, si definisce quanto segue:

- Per cedimenti che si esauriscono entro i 60 gg → **nessuna azione**.
- Per cedimenti che si esauriscono dopo i 60 gg → **verifica impatto su cronoprogramma dei lavori ed eventuale riorganizzazione delle attività**.

**Nota: Si evidenzia che l'unica alternativa alla soluzione progettuale è quella di continuare ad aggiungere materiale (tout venant 0-500 kg) sino a quando la sommità dello scanno raggiungerà la quota di progetto. Tale situazione non richiede la definizione di ulteriori nuovi prezzi.**

### Art 117l: Dragaggi e conferimento del materiale nelle celle dei cassoni

Relativamente al Monitoraggio ambientale si rimanda al documento di PE P3062\_E-AM-G-0003 *Piano di Monitoraggio Ambientale*.

### Art 118l: Modalità di demolizione delle strutture esistenti – Uso di esplosivi

Per quanto concerne eventuali tipologie alternative di esplosivi da utilizzare è necessario evidenziare che, a fronte di quanto autorizzato, le modifiche proposte dall'OE dovranno acquisire i pareri di competenza.

Relativamente alle misure di mitigazione rivolte alle specie target presenti nella zona dei lavori, si rimanda al documento di PE P3062\_E-AM-G-0011 *Piano di mitigazione degli impatti dell'opera*, mentre per quanto riguarda il monitoraggio si rimanda al documento di PE P3062\_E-AM-G-0003 *Piano di Monitoraggio Ambientale*.

## Art 119I: Opere in cemento armato

### *Art 119I – sub 1: Qualifica dei calcestruzzi e classe resistenza*

Relativamente al Mix design si rimanda al documento di PE P3062\_E-ST-A-0010 *Relazione specialistica mix design* e relativamente alle caratteristiche dei materiali si rimanda al documento di PE P3062\_E-ST-G-0102 *Caratteristiche dei materiali*.

La classe e le caratteristiche del calcestruzzo attualmente previsto per i massi guardiani sarà utilizzato anche nella realizzazione dei massi artificiali di tipo Antifer.

## Art 121I: Materiali metallici per l'armatura dei conglomerati cementizi

### *Art 121I – sub 2: Trattamento di zincatura*

Le barre di armatura zincate dovranno essere fornite in cantiere opportunamente presagomate come da progetto, con zincatura effettuata dopo la sagomatura, al fine di prevenire eventuali cricche al trattamento di zincatura stesso.

### *Art 121I – sub 3: Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a.*

Relativamente alle caratteristiche delle armature si rimanda al documento di PE P3062\_E-ST-G-0102 *Caratteristiche dei materiali*.

### *Art 121I – sub 5: Giunzioni di barre di armatura*

Relativamente alle giunzioni di barre di armatura si rimanda al documento di PE P3062\_E-ST-G-0102 *Caratteristiche dei materiali*.

### *Art 121I – sub 6: Copriferro*

Relativamente al copriferro si rimanda al documento di PE P3062\_E-ST-G-0102 *Caratteristiche dei materiali*.

## Art 122I: Elementi prefabbricati in calcestruzzo

Relativamente alle caratteristiche del calcestruzzo degli elementi prefabbricati si rimanda al documento di PE P3062\_E-ST-A-0010 *Relazione specialistica mix design*.



## Art 124I: Monitoraggio Geotecnico

### Art 124I – sub 1: Generalità

Relativamente al monitoraggio geotecnico in corso d'opera si rimanda ai documenti di PE P3062\_E-ST-A-0011 *Relazione specialistica: sistemi di monitoraggio (Fase A)* e P3062\_E-ST-A-0103 *Planimetria sistemi di monitoraggio*.

### Art 124I – sub 3: Controllo e Monitoraggio della costruzione in corso d'opera

Relativamente al controllo e monitoraggio in corso d'opera si rimanda ai documenti di PE P3062\_E-ST-A-0011 *Relazione specialistica: sistemi di monitoraggio (Fase A)* e P3062\_E-ST-A-0103 *Planimetria sistemi di monitoraggio*.

## Art 125I: Piano di Monitoraggio Geotecnico

Relativamente al monitoraggio geotecnico in corso d'opera si rimanda ai documenti di PE P3062\_E-ST-A-0011 *Relazione specialistica: sistemi di monitoraggio (Fase A)* e P3062\_E-ST-A-0103\_03 *Planimetria sistemi di monitoraggio*.

## Art 126I: Piano di monitoraggio, mitigazioni e compensazioni ambientali

Relativamente al Piano di monitoraggio e mitigazioni ambientali si rimanda ai seguenti documenti di PE:

- P3062\_E-AM-G-0003 *Piano di Monitoraggio Ambientale*
- P3062\_E-AM-G-0011 *Piano di mitigazione degli impatti dell'opera*
- P3062\_E-AM-G-0021 *Piano di compensazione degli impatti dell'opera*

## Art 127I: Indagini Archeologiche – Assistenza archeologica in corso d'opera

Per quanto riguarda le attività di assistenza archeologia in corso d'opera, si rimanda alle prescrizioni del Ministero della Cultura del 12/04/2024 prot. MIC|MIC\_SABAP-MET-GE|12/04/2024|0006959-P, che, come condizione ambientale per gli aspetti archeologici, indica *l'assistenza archeologica alle operazioni di scavo subacqueo per la Bonifica Ordigni Bellici pianificata sull'intero sedime della nuova diga*, a cui si aggiunge la stessa attività di assistenza in occasione delle attività di dragaggio, come precisato dalla nota del Ministero della Cultura del 29/03/2024 prot. MIC\_SABAP-MET-GE\_UO18|29/03/2024|0006155-P.

Si riporta un'ulteriore condizione ambientale del MIC: *in caso di rinvenimenti di interesse archeologico anche in corso d'opera la Scrivente potrà prescrivere ulteriori approfondimenti che potranno riguardare specifiche analisi geo-archeologiche sui campioni o ulteriori attività di verifica sul campo quali prospezioni e sondaggi di scavo*.

*Si precisa inoltre che le attività di assistenza archeologica così come gli studi geo-archeologici dovranno essere condotti da ditte dotate dei necessari requisiti di professionalità ed esperienza nel campo delle indagini archeologiche subacquee e geo-archeologiche sotto la direzione di questa Soprintendenza.*

Per quanto riguarda le condizioni ambientali per gli aspetti archeologici, si fa riferimento inoltre alla nota MIC|MIC\_SABAP-MET-GE|27/11/2024|0022303-P con cui la Soprintendenza ABAP prende atto dell'ottemperanza delle prescrizioni impartite, e la nota MIC|MIC\_SS-PNRR\_UO8|15/01/2025|0000924-P con cui la Soprintendenza PNRR esprime parere favorevole circa le opere previste nel progetto in esame.

### Art 128l: Indagini per la verifica dell'interesse monumentale

Relativamente al Molo Duca di Galliera e alle relative attività di restauro e recupero dei beni si rimanda al documento di PE P3062\_E-GE-G-0017 "Molo Duca di Galliera - Relazione tecnica schede d'intervento".

Relativamente alle indagini per la verifica di interesse monumentale, si fa riferimento al parere MASE MIC|MIC\_SS-PNRR|01/06/2023|0009824-P. Per quanto riguarda le condizioni ambientali per gli aspetti monumentali, si fa riferimento alla nota MIC|MIC\_SABAP-MET-GE|27/11/2024|0022303-P con cui la Soprintendenza ABAP prende atto dell'ottemperanza delle prescrizioni impartite, e la nota MIC|MIC\_SS-PNRR\_UO8|15/01/2025|0000924-P con cui la Soprintendenza PNRR esprime parere favorevole circa le opere previste nel progetto in esame.

### Art. 133A - Serraglia tra cassone Diga Aeroporto e Nuova Diga Foranea

L'attacco della sezione T9 della nuova diga foranea è stato progettato con una così detta "serraglia" costituita da massi leggermente armati prefabbricati e da getti in opera. Per i dettagli si faccia riferimento all'elaborato P3062\_E-ST-B-9189 e 9190.

Dopo la posa del primo cassone della sezione T9 (quello adiacente alla diga dell'antemurale dell'aeroporto) l'Appaltatore dovrà eseguire un accurato rilievo delle distanze orizzontali effettive tra le pareti dei due cassoni alle varie profondità. Sulla base del suddetto rilievo dovrà realizzare massi artificiali in c.a. con misure idonee per essere posizionati alla quota prestabilita dal progetto.

Successivamente alla posa dei massi prefabbricati l'appaltatore dovrà eseguire il getto subacqueo di solidarizzazione.

Completati i getti sarà riempita l'intercapedine con materiale granulare.

Si raccomanda di eseguire la posa dei massi di serraglia ed il completamento del giunto solo dopo che il cassone abbia scontato la maggior parte dei cedimenti previsti.